Ente Parco Nazionale dell'Aspromonte

DISCIPLINARE

per la progettazione, la sistemazione dei sentieri e la realizzazione della cartellonistica di valorizzazione - promozione e confine del Parco Nazionale dell'Aspromonte

Adottato con Determina Dirigenziale n. 116 del 27/03/2015

marzo 2015

Sommario

1. Aspetti giuridici e pubblicisti dei sentieri per escursionisti
2. Applicazione norme generali e regolamentari dell'Ente per la sistemazione della sentieristica e della cartellonistica di valorizzazione, promozione e confine del territorio del Parco
3. Applicazione della pratica *Green Public Procurement* (Acquisti verdi della Pubblica amministrazione, GPP) per la sistemazione della sentieristica e realizzazione della cartellonistica di valorizzazione, promozione e confine del territorio del Parco
4. Indicazioni generali per la progettazione e realizzazione della sentieristica e della cartellonistica
5. Criteri guida per la riduzione degli impatti ambientali nelle diverse fasi dell'opera
5.1 Fase di progettazione;
5.2 Fase di realizzazione;
5.3 Fase di manutenzione.
6. Criteri di preferibilità ambientale per le diverse tipologie di sentiero
7. Prescrizioni obbligatorie

Allegati:
a. Prescrizioni per la sistemazione della sentieristica e modalità operative
b. Schema di Capitolato per la Sistemazione dei Sentieri naturalistici individuati come sentieri fruibili approvato con delibera di Consiglio Direttivo n. 43 del 28/03/2000:
b.1 Capo I - Oggetto ed ammontare dell'appalto. Designazione, forma e principali dimensioni delle opere;
b.2 Capo II - Qualità e provenienza dei materiali – modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.
c. Segnaletica verticale sentieri a norma del *Regolamento per la fruizione e la gestione della rete dei sentieri dell'Aspromonte,* adottato con Deliberazione di Consiglio Direttivo n° 9 del 14.02.2008:
c.1 Tabellone di insieme;
c.2 Tabella informativa;
c.3 Tabella segnavia;
c.4 Tabella località;
c.5 Tabella di divieto di abbandono del sentiero (in Zona A) - Indicazione fonte d'acqua
c.6 Prescrizioni per la tabellazione verticale e segnaletica orizzontale
d. Tabella divieti zona A
e. Tabella di confine del Parco
f. Facsimile di Cartello stradale di valorizzazione e promozione e confine del Parco
g. Facsimile di Cartello stradale di valorizzazione e promozione in prossimità di centro abitato
h. Facsimile di Cartello stradale - segnale di direzione Parco.

1. Aspetti giuridici e pubblicisti dei sentieri per escursionisti

La pianificazione e la manutenzione dei sentieri traggono origine soprattutto da due aspetti di carattere esclusivamente giuridico, tra di loro connessi:

- la costituzione per uso consuetudinario del sentiero
- l'utilità pubblica dei sentieri

In primis ne consegue che il sentiero è considerato un elemento del paesaggio antropizzato ed esistente e il suo mantenimento non rappresenta la realizzazione di un'opera pubblica, ma una semplice manutenzione/sistemazione. La seconda considerazione riconosce al sentiero un interesse pubblico essendo, per definizione, destinato al transito anche occasionale di persone non necessariamente legato al territorio, ma volto alla realizzazione di un apprezzabile interesse generale di conoscenza paesaggistica, di esplorazione dei luoghi od anche solo finalizzato a consentire il più rapido congiungimento di distanti località con non trascurabili salutari benefici effetti personali, che non escludono quelli significativamente connessi alla vita di relazione.

La definizione di *sentiero* si trova nel vigente Codice della strada (DLgs 30 aprile 1992, n. 285, art. 3 n. 48): "*strada a fondo naturale formatasi per effetto del passaggio di pedoni o di animali*".
L'accertata esistenza del percorso sentieristico - suffragata da riferimenti storico-geografici e da carte topografiche - configura una concreta limitazione legale della possibile proprietà privata del bene su cui insiste in funzione del suo uso pubblico, come avviene pacificamente per la *strada vicinale*, definita dallo stesso art. 3 prima citato del CdS al punto n. 52 quale "*strada privata fuori dai centri abitati ad uso pubblico*". Oltre alle disposizioni del codice civile in tema di servitù pubbliche (art. 825), la normativa nazionale, che viene spesso in considerazione nelle controversie che attengono all'uso pubblico delle strade vicinali, riguarda l'art. 378 della legge 20 marzo 1865, n. 2248 all. F (c.d. dei lavori pubblici), gli artt. 15-19 del decreto legge luogotenenziale 1 settembre 1918, n. 1446 convertito in legge 17 aprile 1925, n. 473 (Facoltà agli utenti delle strade vicinali di costituirsi in consorzio per la manutenzione e ricostruzione di esse), l'art. 14 della legge 12 febbraio 1958, n. 126 (Disposizioni per la classificazione e la sistemazione delle strade di uso pubblico), il solo sopravvissuto all'abrogazione della stessa legge ad opera del nuovo codice della strada del 1992 ed infine questo stesso codice.
I presupposti per far valere la servitù di uso pubblico del sentiero, sono: 1. Il censimento degli itinerari dei sentieri escursionistici per i quali sia accertato con ogni congruo mezzo esplorativo l'uso pubblico del percorso da almeno un ventennio, assolto dall'Ente Parco mediante istituzione, con delibera di CD n. 20 del 17/07/2012, esitata favorevolmente dal Ministero vigilante, del Catasto dei sentieri del Parco Nazionale dell'Aspromonte; 2. La dichiarazione di interesse pubblico avvenuta con la pubblicazione del Piano del Parco, di cui la tavola 16 "Percorsi e sentieri" è parte integrante e sostanziale, sulla G.U. s.o. n. 22 del 28/01/2009.

Pertanto gli interventi di pianificazione, segnaletica e manutenzione dei sentieri non sono rientranti nell'ambito di applicazione del Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, in materia di tutela dei beni culturali e ambientali contenute nel DLgs n. 42 del 2004, e le altre normative di settore aventi incidenza sulla disciplina dell'attività edilizia.

2. Applicazione norme generali e regolamentari dell'Ente per la sistemazione della sentieristica e della cartellonistica di valorizzazione, promozione e confine del territorio del Parco.

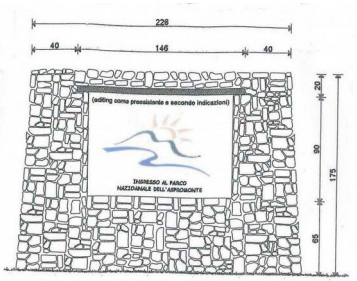
Le opere di progettazione, di realizzazione della sentieristica e della cartellonistica all'interno dell'area protetta devono essere eseguite nel rispetto degli obiettivi di protezione ambientale e di salvaguardia della natura che l'Ente Parco ha insiti nella propria natura istituzionale.

Il Regolamento per la fruizione e la gestione della rete dei **sentieri** dell'Aspromonte, adottato con Delibera di CD n. 9 del 14/02/2008, che è stata esitata favorevolmente dal MATTM con nota prot. DPN-2008-0014313 del 10/06/2008, definisce il sentiero "*tracciato prevalentemente a fondo naturale formatosi per effetto del passaggio di pedoni o di animali oppure eccezionalmente per l'intervento diretto dell'uomo*" e fissa i criteri generali di cui tenere conto per la realizzazione della rete dei sentieri in Aspromonte.
Con delibera di C.D. n. 20 del 17/07/2012 viene istituito il Catasto dei sentieri in base all'art.5 di tale Regolamento. Il Catasto dei Sentieri costituito da una banca dati che per ogni sentiero contiene le seguenti informazioni:
m) numero del sentiero, che lo individua univocamente;
n) rappresentazione planimetrica del sentiero in scala non inferiore ad 1:25.000;
o) profilo altimetrico del sentiero, con scala delle distanze non inferiore a 1:25.000;
p) coordinate geografiche e altitudine di un insieme di punti significativi del sentiero con frequenza tale da consentire l'individuazione dell'andamento planoaltimetrico del sentiero stesso;
q) descrizione testuale e fotografica delle caratteristiche del percorso e degli aspetti naturalistici, paesaggistici, storici e culturali di cui consente la fruizione;
r) localizzazione delle fonti di acqua potabile e di strutture di supporto per l'escursionista lungo il percorso o nelle immediate vicinanze;
s) tempo di percorrenza del sentiero in entrambi i sensi di cammino, suddivisa per tratti di durata non superiore alla mezz' ora;
t) difficoltà del sentiero, suddivisa per tratti omogenei;
u) percorribilità con velocipedi e/o animali da sella o da soma, suddivisa per tratti omogenei;
v) schede di dettaglio sulla segnaletica verticale per ogni luogo di posa;
w) informazioni sulla presenza e tipologia di segnaletica orizzontale utilizzata, suddivise per tratti omogenei;
x) stime sul numero di escursionisti che fruiscono annualmente del sentiero;
y) dati disponibili sugli incidenti occorsi agli escursionisti, con indicazione del luogo, della causa e della gravità dell'evento.
Come prima banca dati vengono acquisiste le informazioni contenute nel progetto n. J/0304/7 "Segnatura dei sentieri, applicazione di un GIS per la realizzazione del Catasto e la gestione dei sentieri CAI, la valorizzazione dei rifugi, dei segni dell'uomo nelle terre alte e la tutela dell' ambiente montano" commissionato al CAI dal MA TTM in seguito all' Accordo Quadro stipulato il 19/12/2002, e dal CAI Nazionale al CAI Calabria il 27/02/2004, acquisito da questo Ente il 27/07/2004 e validato il 23/l0/2006 e trasmesso al MATTM in pari data.
Viene demandato agli uffici di effettuare un primo aggiornamento della suddetta banca dati, mediante l'inserimento dei sentieri, non censiti dal progetto del CAI, contenuti nella tav.16 "Percorsi e sentieri" del Piano del Parco vigente. Ed inoltre l'adeguamento delle banche dati sopra riportate all'intervenuta nuova perimetrazione, avvenuta con D.P.R. del 10/07/2008 pubblicato sulla GU n.231 del 02/10/2008.

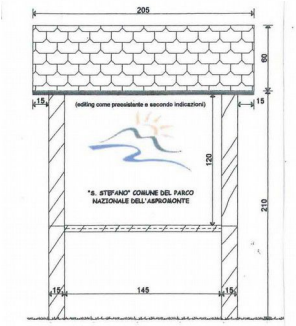
Con delibera di C.D. n. 24 del 17/09/2012 si prende atto che gli interventi fino all'epoca progettati ed in parte già eseguiti concorrevano alla formazione del Piano della Rete dei Sentieri per il periodo 2009-2013 in base a quanto previsto dall'art. 6 del Regolamento per la fruizione dei sentieri.
Con successiva delibera n. 25 si procede ad istituire la Consulta dei sentieri, come previsto dall'art. 32 dello specifico Regolamento, e di procedere all'individuazione delle associazioni che hanno interesse alla fruizione, manutenzione e promozione della rete dei sentieri del Parco che operano sul territorio, con un avviso pubblico di manifestazione di interesse, finalizzato all' adesione delle suddette associazioni alla Consulta, in considerazione dei seguenti criteri:
a) numero di soci regolarmente iscritti;
b) attribuzione di competenze e funzioni (attinenti alle mansioni della Consulta) da parte di leggi nazionali o regionali;
c) documentata attività escursionistica e promozionale effettuata nell'ultimo quinquennio;
d) pubblicazioni, studi e collaborazioni con Enti Pubblici (attinenti alle mansioni della Consulta) effettuati nell'ultimo quinquennio;
e) possesso di personalità giuridica, sedi operative esiti web.
Viene demandato al Direttore gli atti conseguenti e successivi.

La Giunta Esecutiva dell'Ente con delibera n 21 del 23/03/2004 ha approvato il progetto esecutivo, che prevedeva, "***la tabellazione del territorio del Parco*** *lungo il perimetro del Parco in prossimità dei tracciati stradali e dei torrenti in modo tale da dare evidenza fisica ed amministrativa alla perimetrazione del territorio del Parco ed al fine di un corretto rapporto con le popolazioni ed i fruitori del Parco che da sempre ha rappresentato una fonte di tensioni e contenziosi all'interno dell'area sottoposta a tutela"* mediante le seguenti tre tipologie di cartelli stradali:

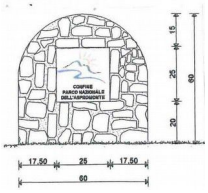
A - *realizzata in prossimità di strade di accesso ai comuni del Parco e/o ad incroci con strade principali, per un totale di 65 opere;*



B - *realizzata, in significativi punti del centro abitato dei comuni del parco, con delle strutture in legno di abete trattato e di colore scuro, che sosterranno delle tabelle indicatrici poste all'interno, per un totale di 37 opere;*



C - *realizzata in punti facilmente identificabili, da tracciati stradali e da torrenti, lungo il confine del parco, per un totale di 125 opere.*



L'intervento progettato prevedeva delle vere e proprie opere di edilizia all'interno dell'area protetta in contrasto con le più elementari procedure amministrative, del codice della strada e relativo regolamento, norme tecniche, per la realizzazione delle stesse, e con la sostenibilità

nell'ambito dell'area protetta, in quanto erano previsti interventi strutturali quali fondazioni e plinti in cemento armato, utilizzo di pietra da cava e movimentazioni dei terreni.
Tali indicazioni, in ogni caso, sono stati superate dal Decreto del Ministero dei Trasporti e dell'infrastrutture del 23 maggio 2012 e pubblicato sulla GU n.162 del 13/07/2012 che disciplina "*Condizioni e limiti entro i quali, lungo ed all'interno degli itinerari internazionali, delle autostrade, delle strade extraurbane principali e relativi accessi, sono consentiti cartelli di valorizzazione e promozione del territorio indicanti siti di interesse turistico e culturale*" che ha modificato sostanzialmente la normativa.
Per cartelli di valorizzazione e promozione del territorio si intendono cartelli che rappresentano, con modalità pittorica o fotografica, siti di interesse turistico e culturale presenti all'interno di aree territoriali che si intende promuovere e valorizzare. I cartelli appartenenti a tale tipologia, essendo finalizzati alla valorizzazione e promozione del territorio, non sono ricompresi tra i mezzi pubblicitari di cui all'art. 47 del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 e sono disciplinati dal presente decreto.
Il presente decreto stabilisce le condizioni ed i limiti entro i quali, a norma dell'art. 23, comma 7, del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, così come modificato dalla legge 29 luglio 2010, n. 120, lungo ed all'interno degli itinerari internazionali, delle autostrade, delle strade extraurbane principali e relativi accessi, sono consentiti, purché autorizzati dall'ente proprietario della strada, cartelli di valorizzazione e promozione del territorio indicanti siti di interesse turistico e culturale.
I cartelli, monofacciali e di forma rettangolare, devono essere sostenuti da idonea struttura, tenuto conto anche delle indicazioni dell'ente che rilascia l'autorizzazione, e devono essere di forma rettangolare, con superficie massima di 12 m^2, avente base di lunghezza massima pari a cm 400 ed altezza massima di cm 300, di cui cm 50 riservati alla denominazione del sito con fondo marrone ed iscrizione di colore bianco. I colori e la disposizione dell'immagine pittorica o fotografica, in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato, comunque non rifrangente, devono essere tali da non dare luogo ad abbagliamento, né generare confusione con i segnali stradali; devono essere utilizzate colorazioni tenui, in particolare deve essere evitato l'utilizzo del colore rosso e delle sue gradazioni ed altresì l'uso di colori particolarmente vivaci.
Lungo e all'interno delle autostrade e delle strade extraurbane principali, e relativi accessi, i cartelli di valorizzazione e promozione del territorio possono essere installati unicamente entro una distanza massima di 30 km dall'uscita utile per raggiungere l'area territoriale che si intende promuovere e valorizzare e nel rispetto delle seguenti prescrizioni:
a) in itinere oltre il margine esterno destro della piattaforma stradale, ad una distanza non inferiore a:

1) m 3000 dagli estremi delle corsie di accelerazione e decelerazione;
2) km 10 da altri cartelli di valorizzazione e promozione del territorio;
3) m 250, dopo i segnali stradali presenti lungo la strada;
4) m 500, prima di segnali stradali presenti lungo la strada;

b) nelle pertinenze di servizio, quali le stazioni di servizio, le aree di parcheggio, le aree di esazione e pagamento e relative pertinenze, purché la superficie complessiva, comprendente anche cartelli pubblicitari, insegne di esercizio ed altri mezzi pubblicitari, non superi i limiti previsti dal Codice della strada.
I cartelli previsti dal progetto di tabellazione del 2004 vengono adeguati alla nuova normativa nel rispetto del GPP. In allegato le bozze della cartellonistica che rispecchia tale normativa.

3. Applicazione della pratica *Green Public Procurement* (Acquisti verdi della Pubblica amministrazione, GPP) per la sistemazione della sentieristica e realizzazione della cartellonistica di valorizzazione, promozione e confine del territorio del Parco

È necessario che ciascuna opera sia pensata e progettata con riferimento alle specificità del territorio.
Le indicazioni contenute in questo documento disciplinano il quadro degli obiettivi, delle considerazioni e delle specifiche di cui tenere conto, direttamente o indirettamente, al momento dell'avvio di un'opera che rientri in queste categorie di intervento (sentieri natura, piste e percorsi ciclo-pedonali, ippovie, percorsi rurali, cartelli, ecc.).

Applicare il *Green Public Procurement* (GPP) alle attività in oggetto comporta adottare un metodo di progettazione e realizzazione degli interventi che devono essere eseguiti minimizzando gli impatti sull'ambiente. In particolare la realizzazione dei sentieri all'interno di un'area protetta deve tenere conto dei rischi che comporta per la vegetazione e la fauna presente, in base alle metodologie di intervento adottate, alle caratteristiche di eventuali macchinari ed attrezzature utilizzate, alle caratteristiche dei materiali utilizzati per la segnaletica e le altre opere previste.
Per raggiungere tale scopo si dovrà tenere conto non solo degli aspetti economici legati alla realizzazione dell'intervento, ma anche degli aspetti qualitativi del progetto e della sua fase realizzativa, inclusa l'implementazione di adeguate misure di gestione ambientale del cantiere che possano garantire la riduzione dell' impatto complessivo dello stesso. La metodologia e il sistema organizzativo di svolgimento del cantiere, il controllo della qualità delle operazioni effettuate e l'attenzione per le tematiche ambientali devono essere considerati punti fermi stabiliti dall'Ente.
Di seguito sono pertanto riportati:
- alcune indicazioni generali e i criteri guida che possono essere trasformati in requisiti specifici nell'ambito di un capitolato da parte del Parco per la realizzazione della sentieristica, della tabellazione e della cartellonistica;
- la descrizione delle fasi più rilevanti di progettazione e realizzazione della sentieristica, della tebellazione e della cartellonistica dal punto di vista del contenimento degli impatti ambientali;
- la descrizione e le caratteristiche degli effetti ambientali delle varie tipologie di sentiero e della cartellonistica;
- alcune indicazioni applicative di carattere generale che devono servire da guida per la definizione di piani di lavoro ed eventuali capitolati d'appalto per la realizzazione della sentieristica e della cartellonistica.

4. Indicazioni generali per la progettazione e realizzazione della sentieristica e della cartellonistica

I sentieri devono essere progettati con l'obiettivo di favorire un approccio multisensoriale che consenta a tutti di avvicinarsi alla natura in modo diversificato ed interattivo e devono essere concepiti e valorizzati anche come strumenti educativi. Tramite la rete dei sentieri, i turisti possono fruire del patrimonio ambientale e culturale presente all'interno dell'area protetta sulla base di una corretta gestione dei flussi turistici al fine di salvaguardare le aree naturalistiche più vulnerabili.

In generale, per la progettazione e la realizzazione di reti sentieristiche risulta di fondamentale utilità e importanza tenere conto innanzitutto del contributo che tali reti devono dare ai fini della promozione dell'area protetta, in coerenza con i seguenti obiettivi:

- far conoscere un territorio che spesso ha caratteristiche multifunzionali in virtù della presenza di beni naturalistici, geologici, culturali, archeologici, antropologici, ecc. ;
- educare i giovani ad un rapporto più attivo col territorio, scoprendo direttamente la trama delle variabili fisiche e antropiche che lo compongono, anche con l'utilizzazione di specifica cartellonistica finalizzata all'interpretazione del paesaggio;
- promuovere il turismo scolastico per la conoscenza delle articolazioni della realtà territoriale in un sistema di relazioni ambientali;
- proporre tracciati ciclo-escursionistici, equituristici e di trekking che colgono la varietà dei paesaggi e degli ambienti dell'area protetta o itinerari tematici capaci di valorizzare uno specifico circuito turistico;
- salvaguardare e valorizzare la rete antica dei sentieri definita dalle percorrenze storiche, dai percorsi dei pellegrini, dagli scambi commerciali e dalla tradizionale attività agro-pastorale, conservando per il turismo le vie pedonali della fascia pedemontana e montana, ma anche quelle collinari e di pianura;
- realizzare un'idonea e funzionale segnaletica finalizzata anche all'interpretazione naturalistica e per la frequentazione in sicurezza delle aree naturali (con riferimento soprattutto all'escursionista occasionale, ai gruppi e a chi non conosce a fondo il territorio).

Una volta definiti gli obiettivi della rete sentieristica, è necessario evidenziare gli impatti fondamentali connessi alla sua realizzazione:

- la rete sentieristica è una delle cause della frammentazione del territorio che può determinare, anche se in maniera contenuta, un'alterazione della funzionalità degli ecosistemi;
- il taglio di manutenzione della vegetazione a lato dei percorsi è un fattore di minaccia per le formazioni vegetali, con particolare riferimento agli habitat e alle specie di interesse comunitario elencati nella Direttiva 92/43/CEE;
- una fruizione turistica eccessivamente capillare nelle are maggiormente sensibili può arrecare disturbo alle specie animali e soprattutto all'avifauna presente.

Sarebbe quindi auspicabile, in generale, che la rete dei sentieri di un'area protetta:

- non preveda ampliamenti e nuove realizzazioni (se non brevi tratti di collegamento), ma utilizzi prioritariamente i tracciati esistenti;
- gli adeguamenti dei sentieri mantengano inalterati tracciati, larghezze, sezioni e profili;
- i tagli di vegetazione si limitino a quelli strettamente indispensabili a consentire il passaggio;
- siano previsti regolamenti sulla fruizione turistica sostenibile.

Una volta preso atto di quanto detto sopra, è opportuno operare affinché vengano messi in atto tutti gli interventi necessari alla minimizzazione degli impatti ambientali, sia attraverso una corretta progettazione ed esecuzione del lavori di realizzazione dei sentieri, che attraverso le scelte che riguardano l'utilizzo dei materiali e delle tecniche utilizzate.

5. Criteri guida per la riduzione degli impatti ambientali nelle diverse fasi dell'opera

Le fasi principali di un'opera di progettazione e realizzazione della sentieristica si possono suddividere in:

1. progettazione;
2. realizzazione;
3. manutenzione.

La fase di progettazione è la fase fondamentale in cui si devono prevedere le strategie e le misure idonee a migliorare l'inserimento ambientale e paesistico dell'intervento e a prevenire gli impatti ambientali che derivano dalla realizzazione di un sentiero o almeno a mitigarne l'entità.
Le fasi di realizzazione e manutenzione sono le quelle in cui gli eventuali effetti ambientali si possono manifestare e nelle quali devono pertanto essere messe in atto le misure di mitigazione previste dal progetto.

5.1 Fase di progettazione

Per la definizione della rete sentieristica, gli itinerari devono essere individuati sulla base di precise valutazioni e scelte rispetto al sito, alla tipologia individuata, al tracciato da seguire, ecc.. I percorsi vanno definiti nell'intento di consentire al visitatore una maggiore conoscenza sui valori naturalistici,paesaggistici, storici e umani presenti sul territorio, minimizzando al contempo l'impatto sugli ambienti attraversati.
Occorre fare particolare attenzione all'impatto ambientale determinato dalla realizzazione e dal tipo di fruizione del sentiero. Anche il sentiero, infatti, come altre vie di penetrazione nell'area, se ubicato senza attenzione alle caratteristiche ambientali o utilizzato in maniera impropria può indebolire l'equilibrio ambientale e, in zone molto frequentate, può anche causare danni agli ambienti naturali e seminaturali.
I progetti devono essere accompagnati da un'analisi floristico – vegetazionale relativa alle aree interessate dal tracciato e da un'analisi faunistica per definire quali specie utilizzano l'area per i propri spostamenti e il grado di funzionalità dell'area per tali specie, e prevedere tutte le indicazioni atte a minimizzare l'impatto sulle formazioni vegetali e sulla fauna oggetto di conservazione dell'Area Protetta.
Inoltre, fin dalla fase di progettazione va definita la capacità di carico degli ambiti naturalistici in cui è ubicato il sentiero, definendo nello specifico la regolamentazione di accesso e fruizione. Anche gli elementi di corredo dei sentieri possono avere un insieme di effetti ambientali di cui è indispensabile tenere conto già nella fase di progettazione della sentieristica al fine di garantire la salvaguardia degli elementi ambientali e faunistico-vegetazionali presenti nell'area.
In sostanza, è necessario che fin dalla fase di progettazione si prevedano i possibili effetti sull'ambiente (diretti o indiretti) e che per ciascuno, se pertinente, siano individuate e descritte le misure di mitigazione previste in fase di realizzazione.
In particolare si deve tenere conto di:

- Effetti principali (fase di gestione)
  1. Creazione di barriere che potrebbero interferire con gli spostamenti di alcune specie
  2. Alterazione della componente vegetale e rischio di propagazione di specie vegetali invasive e relativa fauna associata
  3. Aumento della pressione antropica e dei conseguenti fattori di impatto diretto e indiretto
  4. Generazione di rumore
  5. Produzione e abbandono di rifiuti
  6. Alterazione della qualità delle risorse idriche e compromissione della falda, anche in relazione alle differenti categorie di utenza (pedonale, equestre, mountain bike, ecc.)
  7. Incremento del traffico veicolare (fino ai punti di attestazione)

8. Impatti delle attività di manutenzione, quali: decespugliamento e sfalcio periodico, manutenzione fondo, manutenzione delle opere di contenimento terra e delle attrezzature di sicurezza, manutenzione segnaletica

- Effetti temporanei o secondari (fase di cantiere):
  a) Alterazione fisica dell'ambiente e dell'assetto idrogeologico
  b) Emissioni di polveri e gas di scarico
  c) Vibrazioni
  d) Rumore

5.2 Fase di realizzazione

I lavori vanno eseguiti tenendo conto di tutte le misure di mitigazione previste nel progetto.
Inoltre nell'esecuzione dei lavori:

- devono essere scelti periodi differenti da quelli della riproduzione delle specie esistenti;
- devono essere utilizzati macchinari e attrezzature a basso impatto ambientale;
- devono essere adottate tutte le misure possibili atte a ridurre il prelievo di risorse naturali, i consumi idrici, i consumi energetici;
- devono essere adottate misure per la corretta gestione e il corretto smaltimento dei rifiuti;
- non devono essere utilizzate sostanze tossiche o pericolose.

Anche gli elementi di corredo dei sentieri possono avere un insieme di effetti ambientali che dovranno essere già stati individuati e valutati in fase di progettazione e per i quali dovranno essere state proposte eventuali misure di mitigazione.
Per elementi di corredo si intendono oltre alla segnaletica in allegato riportata :

- piattaforme di appoggio;
- aree belvedere;
- punti informativi;
- aree attrezzate in corrispondenza dei punti di partenza/arrivo;
- stazioni di sosta per l'osservazione di fenomeni o emergenze naturali, paesaggi e panorami;
- capanni e strutture per l'osservazione della fauna;
- cartellonistica didattica e scientifica riportante le descrizioni delle principali emergenze naturalistiche, geologiche e storiche che si incontrano durante la passeggiata.

Per quanto riguarda gli impatti ambientali e sul paesaggio degli elementi di corredo è opportuno tenere in particolare considerazione le seguenti disposizioni:
- tutti i segnali e le tabelle di via devono essere posizionati in maniera tale da creare il minimo disturbo alla flora ed alla fauna, sulla base di disposizioni precise indicate nel progetto;
- per le strutture in legno, il legname deve essere durevole e di provenienza locale. Nel caso in cui non ci fossero le condizioni per il rispetto di tali condizioni, il 70% del legname di cui sono costituiti cartelli, segnali e tabelle deve provenire da foreste gestite in maniera sostenibile (ovvero secondo i criteri di gestione previsti dai correnti schemi di certificazione, es. FSC e PEFC);
- qualsiasi parte del prodotto a contatto col terreno deve essere di legno robusto o deve essere protetta (impregnata, trattata, o ricoperta) in modo che l'acqua non venga assorbita. Eventuali parti metalliche utilizzate a sostegno dei cartelli devono essere in materiale che non arrugginisca e che non deturpi il legno;
- nel caso le protezioni o parti di esse siano realizzate con metalli (escluse viti, cerniere, tasselli), i metalli utilizzati devono contenere almeno il 20% in peso di materiale riciclato o di recupero. I metalli non devono essere trattati con cadmio, cromo, nickel, stagno o composti di questi. In casi eccezionali, cromo e nickel sono consentiti per parti piccole ed esposte (viti, dadi, parti meccaniche, ecc.) dove queste siano soggette a usura o dove queste parti costituiscano un sigillo;

- le vernici utilizzate per la segnaletica devono essere a impatto ambientale ridotto, atossiche e prive di piombo e cadmio e non devono essere apposte su manufatti dell'uomo di interesse storico artistico o di testimonianza della vita pastorale;
- le sostanze utilizzate per il trattamento superficiale del legno e i prodotti per la manutenzione del legno non devono essere classificate come ambientalmente pericolose;
- le strutture devono essere progettate e realizzate possibilmente con sistema antivandalico.

5.3 Fase di manutenzione

Ogni progetto deve contenere un programma pluriennale di manutenzione dei sentieri previsti, in cui siano dettagliatamente riportati i lavori da eseguire e la loro turnazione negli anni, per mantenere i tracciati sempre efficienti.
Le operazioni di manutenzione consistono principalmente nella pulizia dei sentieri da arbusti ed erbe infestanti, ma anche negli interventi di livellamento, di risagomatura ai bordi per impedire l'erosione provocata dall'acqua di scorrimento, ecc..
Nelle opere di manutenzione deve essere richiesta la minimizzazione degli impatti ambientali, sia per quanto riguarda eventuali interventi sul verde, che per quanto riguarda l'utilizzo di materiali, risorse naturali ed attrezzature. In tal senso occorre richiedere alla ditta che esegue i lavori una relazione dettagliata sulle misure previste per la riduzione degli impatti ambientali degli interventi di manutenzione.

6. Criteri di preferibilità ambientale per le diverse tipologie di sentiero

Il crescente interesse per l'escursionismo, la vita all'aria aperta, la scoperta di ambienti naturali, contraddistinguono la nostra società e determinano il consistente aumento e movimento di camminatori e/o frequentatori dei sentieri. Ne consegue la necessità che venga definita una rete organizzata di percorsi pedonali e ciclopedonali, ippovie e trekking, segnalati per la fruizione escursionistica e turistica; ne discerne il bisogno di disciplinare la gestione dei sentieri all'interno del parco.
Nella progettazione dei vari tipi di percorsi, in particolare, pedonali e mountain bike, ippovie e trekking, bisogna tenere in considerazione alcune caratteristiche tecniche specifiche e, ove possibile, formulare indicazioni di dettaglio riguardo la possibilità di ridurre gli impatti ambientali.
I sentieri tematici e i percorsi escursionistici mirano a permettere la visita del Parco secondo diverse tipologie di visita (durata e utenza). Considerata l'importanza dell'accessibilità pedonale nel Parco, è necessaria la definizione di un piano o programma integrato di interventi di sentieristica, coordinato con gli altri sistemi di attività, che individui tra l'altro:

- la rete della percorsistica suddivisa per tipologie e tematismi (naturali, storici, ecc.) e le connessioni con il territorio circostante l'area protetta;
- i percorsi idonei e compatibili, anche stagionalmente, con esigenze faunistiche o necessità ambientali particolari;
- i percorsi a diversa durata e difficoltà;
- i possibili percorsi per portatori di disabilità e per i diversi tipi di utenza;
- la necessaria dotazione di segnaletica, l'informazione e la divulgazione a diversi livelli;
- i soggetti e le risorse per il mantenimento in efficienza dei percorsi nel più alto livello di sicurezza consentito dall'ambiente.

Il posizionamento della segnaletica deve essere pensato per creare il minimo impatto sulla flora e sulla fauna e deve essere ubicato solo dove si ritiene utile e indispensabile al fine di limitare l'impatto visivo sul paesaggio.

Ove, lungo i percorsi e limitatamente ai tratti necessari, vengano installate delle opere di protezione, queste ultime devono essere realizzate prevalentemente in legno e si deve sempre preferire legname durevole di provenienza locale o utilizzare legname proveniente da foreste gestite in maniera sostenibile (certificazioni FSC, PEFC o equivalenti).

7. Prescrizioni obbligatorie

Il presente disciplinare fornisce le indicazioni che devono essere tradotte dai singoli professionisti, interni e esterni all'Ente, nella redazione dei capitolati d'appalto e dei bandi per l'affidamento dei lavori, pertanto dovrà essere cura della stazione appaltante (es. Ente e/o SUA) provvedere ad attuare le raccomandazioni generali sopra esposte e a redigere specifiche prescrizioni obbligatorie da calibrare sulla base delle caratteristiche del sito e del manufatto oggetto di intervento.

I professionisti, interni ed esterni all'Ente, che derogano ai due aspetti sopra richiamati sono disciplinarmente e deontologicamente perseguibili nelle forme e nelle sedi opportune.

La Dichiarazione contiene la descrizione dell'ubicazione e l'organizzazione del cantiere rispetto al contesto territoriale di riferimento, l'indicazione delle misure adottate in fase di cantiere per ridurre gli impatti ambientali e la descrizione dei materiali utilizzati.
Più in dettaglio, la dichiarazione contiene:

- l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni;
- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere, laddove questo insiste in un contesto di tipo naturalistico ed in particolare nelle aree della Rete Natura 2000, nelle aree di interesse paesaggistico e nei luoghi di rilevanza archeologica e storico-architettonica;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, ecc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per efficientare l'uso dell'energie nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, ecc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, ecc.. e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, da utilizzarsi nelle lavorazioni che non necessitano di acqua potabile (per alimentare il sistema antincendio, per l'irrigazione di giardini ed aree verdi limitrofe, ecc.), prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi (in particolare nelle operazioni di movimentazione di terra, realizzazione di strade o altre infrastrutture, spostamento di mezzi e macchinari, trasporto/carico/scarico/deposito dei materiali, impasto di inerti e

leganti e altre lavorazioni che provocano polveri, particelle solide in sospensione e emissioni di gas di scarico), anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

- le misure finalizzate a conformare morfologicamente le aree esterne di pertinenza dell'intervento, in caso di previsione di movimentazioni di terra consistenti, sulla base dell'andamento naturale del terreno e attraverso il riuso del materiale da scavo;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze pericolose (vernici, solventi, bitumi, olii, lubrificanti, combustibili e altri materiali potenzialmente inquinanti) e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana.

Particolare rilievo dovrà essere dato alle attività di riutilizzo delle terra da scavo e riciclaggio dei rifiuti, mentre si dovrà assolutamente evitare l'attività di combustione dei rifiuti in loco e l'interro di scarti di lavorazione.

La Dichiarazione deve anche contenere le azioni compensative e quelle necessarie alla riqualificazione ambientale delle aree di cantiere, una volta completati i lavori, fornendo chiare indicazioni sulle misure e sulle sistemazioni che saranno messe in atto dalla ditta.

Le suddette misure adottate in fase di cantiere per ridurre gli impatti ambientali dovranno essere indicate dall'appaltatore sulla base delle caratteristiche dell'area di cantiere e delle modalità di lavorazione che saranno messe in atto.

La stazione appaltante dovrà provvedere, in fase di gestione del cantiere e a fine lavori, almeno con cadenza trimestrale, ad effettuare attività di verifica delle misure adottate nella Dichiarazione effettuata dalla ditta, provvedendo a comunicare gli eventuali di scostamenti rispetto alla dichiarazione stessa che devono essere obbligatoriamente e tempestivamente messi in atto dalla ditta, pena rescissione contrattuale.

La ditta, durante le attività di cantiere, è tenuta a garantire l'accesso alla stazione appaltante o al soggetto incaricato ad effettuare il monitoraggio e a fornire tutta la documentazione e i dati richiesti durante la verifica in loco.

Ai fini dell'applicazione del GPP negli appalti relativi sentieristica occorre, quindi, prevedere un impegno aggiuntivo delle imprese che è finalizzato a proporre un modello sostenibile di cantierizzazione dei lavori che deve essere valutato prima della fase di aggiudicazione e monitorato nelle fase in e *post operam*, garantendo in questo modo una risposta qualitativa alle esigenze di tutela dell'ambiente e di salute dei lavoratori.

PRESCRIZIONI PER LA SISTEMAZIONE DELLA SENTIERISTICA E MODALITÀ OPERATIVE

Definizioni

Secondo il vocabolario per sentiero si intende "una via stretta e appena tracciata tra prati, boschi, rocce, ambiti naturalistici o paesaggi antropici, in pianura, collina o montagna".

Allo scopo di definire meglio le diverse tipologie di sentiero riscontrabili e suggerire al contempo l'interesse prevalente e il grado di difficoltà nella percorrenza, è stata individuata la seguente classificazione:

Sentiero turistico

Itinerario di ambito locale su stradine pedonali, carrarecce, mulattiere o evidenti sentieri. Si sviluppa nelle immediate vicinanze di paesi, località turistiche, vie di comunicazione e riveste particolare interesse per passeggiate facili di tipo culturale o turistico-ricreativo.

(T: *itinerario escursionistico - turistico).*

Sentiero storico

Itinerario escursionistico segnalato secondo le presenti direttive che ripercorre "antiche vie" con finalità di stimolo alla conoscenza e valorizzazione storica dei luoghi visitati.

(T o E: *generalmente non presenta difficoltà tecniche).*

Sentiero natura

Itinerario naturalistico usualmente attrezzato con apposita tabellatura·e punti predisposti per l'osservazione che si svolge in zone di particolare interesse paesaggistico, botanico, geologico, ecc..

(T o E: generalmente breve e privo di difficoltà tecniche).

Sentiero escursionistico

Itinerario segnalato secondo le presenti direttive, tra un punto di partenza ed una meta, privo di difficoltà tecniche che corrisponde in gran parte a mulattiere realizzate per scopi agro-silvo-pastorali o a sentieri di accesso a rifugi o di collegamento fra valli vicine.

(Nella scala di difficoltà è classificato "E": *itinerario escursionistico privo di difficoltà tecniche).*

Materiali ed attrezzi

Per lavori sulla vegetazione:

Guanti, forbici, cesoie, roncola, accetta, seghetto, decespugliatore, motosega con accessori e miscela.

Per lavori di sistemazione del terreno:

Guanti, piccone, badile, rastrello, mazza, palo di ferro, traversine in legno e piantoni per realizzare eventuali canalette taglia acqua - qualora non sia disponibile pietrame locale - carriola - se il terreno lo pennette - (e corda di traino), filo di ferro zincato, tenaglia.

Per lavori di segnaletica:

Guanti, cassettina porta colori-attrezzi, colore rosso (codice colore RAL 3000), pennelli di setola dura di misura non superiore a 20x15 mm, pennarello a smalto per esterni di colore nero, (o pennelli con barattolino colore nero), una bottiglietta di diluente per pulire pennelli, raschietto di acciaio per pulire sassi, uno straccio, sacchetti di nylon per i barattoli vuoti, pennelli sporchi o rifiuti, pali di sostegno, picchetti segnavia e d'altro tipo, viti mordenti bullonate (diametro 6 mm lunghe 55-60 mm, testa esagonale con diametro 10 mm), cacciavite e chiave tira dado o meglio avvitatore.

Per predisporre la base di fissaggio delle tabelle segnavia in legno al palo di sostegno servono inoltre: seghetto, scalpello, martello e raspa.

Per la pulizia:

Sacchetto per la raccolta di eventuali rifiuti.

Per lavori di manutenzione ad attrezzature fisse:

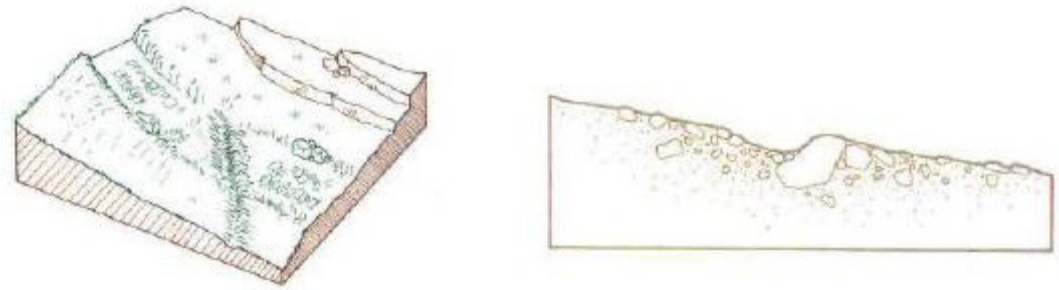
Funi, ancoraggi di varia tipologia e dimensioni, morsetti, capicorda, chiavi tira dado, sega per ferro/acciaio, trapano motore a scoppio, miscela, punte, mazza, (radancia trancia sigillante).

Lavori sul terreno Manutenzione dei sentieri

Mantenere efficiente una rete sentieristica comporta un impegno che richiede passione, collaborazione, costanza, competenza.

La manutenzione dei sentieri più è assidua e costante, più durerà nel tempo; rinfrescare un segnavia ancora in discreto stato è semplice: non c'è bisogno di usare la spazzola e lo smalto aderisce con facilità.

Un adeguato taglio dei cespugli che invadono la sede del sentiero, se effettuato nel periodo di riposo vegetativo delle piante (tardo autunno) e a livello del terreno, provoca un minore danno alla pianta e può permettere, negli anni successivi, l'uso del decespugliatore, con ottimi risultati e risparmio di energie.
I movimenti di terra devono essere limitati all'indispensabile mantenendo gli ostacoli naturali (il passaggio sui sentieri è per i pedoni e non per i mezzi meccanici), evitando di danneggiare inutilmente le piante e la cotica erbosa.



Particolare importanza hanno i deviatori che devono essere in numero sufficiente a far defluire l'acqua verso valle evitando, o riducendo quanto più possibile, l'erosione del fondo del sentiero, fenomeno quanto mai dannoso evidente soprattutto su sentieri molto frequentati.
Più il terreno è ripido o erodibile, maggiore dovrà essere il numero dei deviatori. La loro realizzazione consiste nel creare delle semplici canalette profonde 10-15 cm se il terreno è poco ripido: con pendenze maggiori sarà necessario approfondire la canaletta e rafforzare l'argine a valle con dei sassi conficcati per almeno due terzi e con la parte più pesante nel terreno oppure posizionare un palo in legno del diametro di 7-10 cm opportunamente ancorato al terreno. In qualsiasi caso deve essere tenuto ben sgombro lo scarico a valle.
Segnaletica orizzontale Posizionamento
Nella segnaletica, riveste una funzione importantissima quella intermedia, che deve essere chiara, visibile, mai esagerata, effettuata con condizioni climatiche che permettano al colore di aderire meglio. Dopo aver pulito con il raschietto d'acciaio il sasso o il tronco prescelto, e individuato l'ingombro del segnavia (è possibile servirsi di una mascherina in materiale non rigido oppure di una sagoma in linoleum o altro materiale di recupero) con il pennello del colore bianco all'andata e rosso al ritorno, formeremo dei segnavia di formato 4 cm x 15 cm posizionati appaiati nella direzione del sentiero.
Dovremo avere l'accortezza di mantenere il colore denso e di pennellarlo a piccoli tocchi partendo dalla parte centrale del segnavia fino agli estremi. Eviteremo le sgocciolature e i segnavia stessi dureranno di più nel tempo.
I segnavia intermedi bianco - rossi vanno posti in punti possibilmente più elevati o sporgenti e visibili in entrambi i sensi di cammino considerandone l'utilità soprattutto in condizioni ambientali sfavorevoli. Segnavia posti su superfici piane sono pressoché inutili nella maggior parte delle situazioni.
I segnavia vanno sempre ripassati una seconda volta, possibilmente entro pochi mesi per aumentarne la durata.
In prossimità dei bivi con sentieri segnati, i segnavia vanno abbinati al numero del sentiero nella combinazione rosso-bianco-rosso tenendo presente che, in caso di danneggiamento o asportazione delle tabelle segnavia, sarà il segnavia sul terreno ad indicare le direzioni; in caso di bivio con un sentiero non segnato, i segnavia vanno posti soltanto sull'itinerario segnato, integrati con il numero del sentiero prima e dopo l'incrocio.
Il numero del sentiero sarà scritto solo a colore bianco già asciutto con lo smalto nero usando un pennellino o meglio un pennarello a smalto.
Laddove il sentiero è ben tracciato e privo di bivi è sufficiente mettere un *segnavia di richiamo* bianco-rosso ogni 3-400 metri. Nei boschi si possono utilizzare gli alberi per i segnavia purché non già usati per segnaletiche forestali e non si tratti di piante monumentali. Per permettere una migliore adesione del colore si avrà l'accortezza di pulire la corteccia badando di non danneggiare le piante.
Sui tronchi di faggio, che sono lisci, il colore aderirà agevolmente, mentre sui tronchi di abete sarà sufficiente togliere con un straccio o con un leggero tocco di raschietto le parti più morbide e volatili di corteccia.

Occorre porre molta attenzione a non sovrapporre i segnavia a segni d'uso forestali.
Sui pascoli, in prossimità dei cambi di direzione, in assenza di spuntoni di pietra, vanno fissati dei picchetti (tondi o squadrati) in legno del diametro di 6-8 cm sporgenti dal terreno per circa 60- 80 cm sulla testa dei quali mettere il segnavia biancorosso.

In zone aperte e sassose e soggette a nebbia, qualora la traccia del sentiero fosse poco evidente, la distanza dei segnavia deve essere ridotta e accompagnata da numerosi ometti in sassi alti da 40 a 80 cm.

Tabelle segnavia Preparazione e posizionamento
La collocazione delle tabelle segnavia va fatta su appositi pali di sostegno conficcati per almeno 40-50 cm nel terreno e per lo scopo sono indispensabili piccone, badile, mazza e/o palo di ferro per predispone il buco e il fissaggio al terreno. È da valutare, a seconda delle situazioni, la preparazione in sede-magazzino delle tabelle già infisse al palo anche se va detto che battendo la testa del palo con la mazza le viti potrebbero danneggiarsi. I pali squadrati in legno, più costosi, offrono un maggior appoggio alle tabelle e si fissano meglio al terreno; per contro, rispetto ai pali rotondi, le tabelle sono meno orientabili. Inoltre per rendere il palo più robusto si possono fissare, nella parte da interrare, due grossi chiodi o due zanche; va da sé che in questo caso si dovrà fare nel terreno uno scavo più grande chiudendo poi con terra e grosse pietre.
Accorgimenti e consigli per un corretto posizionamento di tabelle segnavia
I pali con le tabelle segnavia vanno posizionati in un punto ben visibile del bivio, da qualsiasi direzione si provenga. Si tenga presente che la tabella deve rimanere a lato del sentiero e non sporgere con la punta verso la sede del sentiero stesso.
Nel caso di posizionamento di tabelle segnavia su muri o pali di segnaletica stradale occorre essere autorizzati dal proprietario.
Qualora le tabelle fossero collocate nella scarpata a monte del sentiero è sufficiente fissarle su un palo di misura inferiore a quelle standard.
In prossimità di creste o zone ventate è consigliabile collocare il palo in posizione comunque visibile ma leggermente più bassa del crinale per evitare sia l'impatto visivo che le maggiori sollecitazioni e usure provocate dal vento.
Montaggio di tabelle segnavia lungo le strade
Una corretta impostazione della rete escursionistica prende avvio già dai centri abitati o dalle strade asfaltate che conducono all'imbocco dei sentieri. Anche nei paesi, la segnaletica escursionistica, esclusivamente

verticale, dovrebbe conservare le medesime caratteristiche di quella lungo i sentieri. Occorre curare che la distanza tra lo spigolo inferiore posto più in basso e il suolo sia di almeno 220 cm. Le tabelle segnavia devono, infatti, essere fissate in modo da non compromettere la sicurezza dell'osservatore da parte della circolazione stradale. Sulla base delle indicazioni sopra esposte si consiglia di presentare regolare domanda all'Ufficio tecnico comunale competente, allegando cartografia e prospetto di posa di dove sarà collocata la/le tabella/e segnavia, e richiedere l'autorizzazione alla posa.

Sentieri attrezzati e vie ferrate

Occorre preliminarmente distinguere fra sentieri attrezzati e vie ferrate, ovvero fra una fune posta per la funzione di corrimano nell'unico tratto esposto ed insidioso di un sentiero altrimenti facile e quelle che sono le attrezzature fisse poste su una parete, non solo per la sicurezza, ma anche per la progressione dell'escursionista.

La posa di qualsiasi attrezzatura fissa deve comunque costituire un'opera valutata, progettata, autorizzata e garantita. La realizzazione e manutenzione di un sentiero attrezzato o di una via ferrata comporta infatti per il soggetto manutentore una serie di responsabilità a fronte delle quali è necessario essere coscienti. Una considerazione del grande numero di persone che percorre i sentieri attrezzati e le vie ferrate e che si affidano alle attrezzature fisse. Il degrado delle attrezzature con improvvisi e spesso imprevedibili danni causati da frane, slavine, gelo, fulmini, esigono continue attenzioni e una presenza attiva del manutentore che deve prontamente intervenire per conservare le garanzie di sicurezza e di transitabilità del percorso.

È quindi necessario un piano di manutenzione a cadenza stagionale che comprenda un'ispezione al momento dell'apertura stagionale e, per le ferrate percorribili tutto l'anno, controlli più ravvicinati.

I principali infissi

Ancoraggio : è l'elemento principale di ogni tratto attrezzato ed è generalmente costituito da chiodi o piastrine con viti ad espansione. I chiodi (con o senza anello) sono generalmente in ferro zigrinato (da armatura) del diametro di 14 mm, e lunghi da 20 a 25 cm: l'anello che vi è saldato ha un diametro compreso fra i 6 e gli 8 mm;

i chiodi con anello si useranno per ancoraggi nelle concavità della parete, i chiodi senza anello o distanziatori, nelle sporgenze della parete rocciosa; le piastrine, meno usate, sono fissate alla roccia con una vite bullonata ad espansione del diametro di 12 mm e lunga 12 cm per lo scopo di distanziare la fune dalla roccia.

Fune metallica: la fune metallica è costituita da un cordino di acciaio del diametro generalmente di 12 mm (formato da trefoli intrecciati) che, pur risultando sovradimensionato rispetto ai carichi, permette una presa molto più sicura per le mani. Si usa non solo come corrimano, ma anche per i tratti più ripidi e va affiancata anche alle altre attrezzature quali scale o staffe. In alcuni casi, specie su sentieri di accesso a rifugi, in corrispondenza di tratti valangosi, la fune metallica viene sostituita con una fune da marina del diametro di 20-30 mm posizionata soltanto durante la stagione estiva.

Morsetto:Costituisce il fissante delle fumi agli ancoraggi: misura 12 mm di diametro.

Redance: detto anche riaggancio o radancia, è un piccolo ma prezioso elemento, che protegge la fune dallo sfregamento contro l'ancoraggio.

Capocorda: è un tubicino in rame od alluminio, del diametro di 12 mm, nel quale va infilato e schiacciato il capo della fune metallica affinché la stessa non si sfilacci.

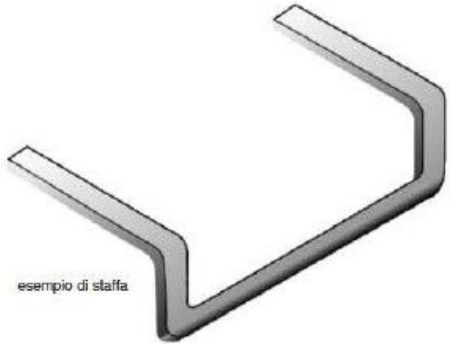
Tenditore: è uno strumento in acciaio usato per tendere le funi metalliche. Va tolto dopo la tesatura.

Staffa: è un appoggio per mani e piedi che si colloca, sulle pareti verticali, in alternativa a scale fisse. Realizzata in ferro zigrinato d'armatura del diametro di 16-20 mm, 35 cm di larghezza per 30/35 di profondità, viene infissa nella roccia per circa 15/20 cm.

Attrezzatura

La manutenzione delle attrezzature dei sentieri attrezzati e delle vie ferrate richiede adeguate capacità tecniche e attrezzature che offrano le necessarie garanzie di sicurezza.

È necessario, pertanto, rivolgersi a professionisti quali guide alpine specializzate anche nelle attrezzature fisse.

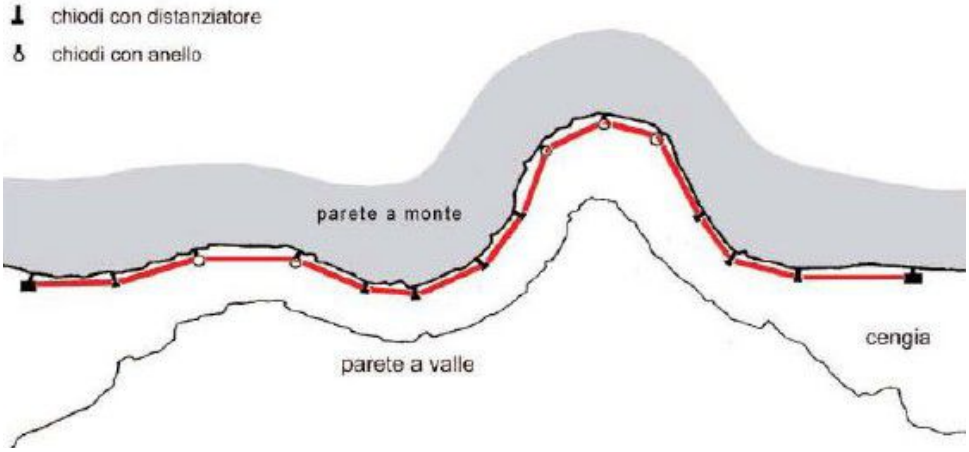


esempio di staffa

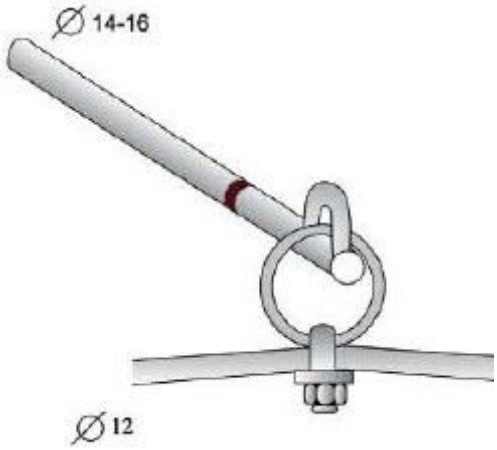
Per effettuare gli interventi di posa in opera di attrezzature *ex novo* o il rifacimento di quelle esistenti, vista la necessità di operare spesso in ristretti periodi, risulta indispensabile dotarsi di strumenti tecnici che consentano interventi rapidi.
Un trapano con motore a scoppio con punte di qualità di diametro da 6 a 20 mm è l'attrezzo base per effettuare i fori degli ancoraggi; miscela in sufficiente quantità, chiavi per fissare i bulloni; una pompetta per aspirare la polvere dai fori, una mazza per battere sui chiodi. una sega di qualità e lame di riserva per il taglio della fune.
Per interventi consistenti si dovrebbe prevedere un piccolo generatore a benzina da 1- 1.5 kw (peso di circa 15-20 kg) al quale poter collegare un·trapano, taglierine, avvitatore.

Alcune tecniche di intervento

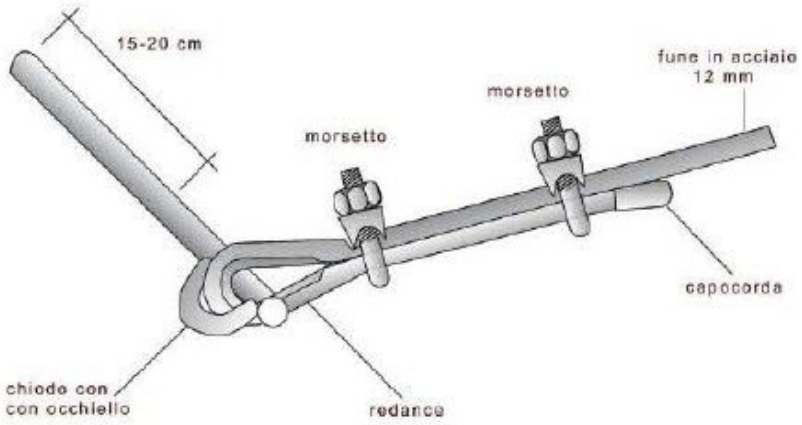
Nei tratti verticali gli ancoraggi vanno posizionati preferibilmente ogni 1,5/2 metri, mentre nei tratti di traversata è sufficiente generalmente una distanza di 3/5 metri, riducibili in prossimità di compressioni delle pareti (per esempio nell'attraversamento di canaloni) dove l'eventuale distacco di un ancoraggio sposterebbe pericolosamente la fune.



Su roccia solida, il foro per i chiodi, si effettua con una punta del diametro di 14 mm e sarà profondo circa 2 cm in più del chiodo (poiché sul fondo del foro rimane della polvere). Il chiodo andrà inserito nel foro, battendolo con una piccola mazza, fino quasi a toccare l'occhiello. L'occhiello sarà preferibilmente orientato in modo tale che la fune vada ad appoggiarsi all'ancoraggio onde evitare che la tensione della fune si scarichi direttamente sull'anello.



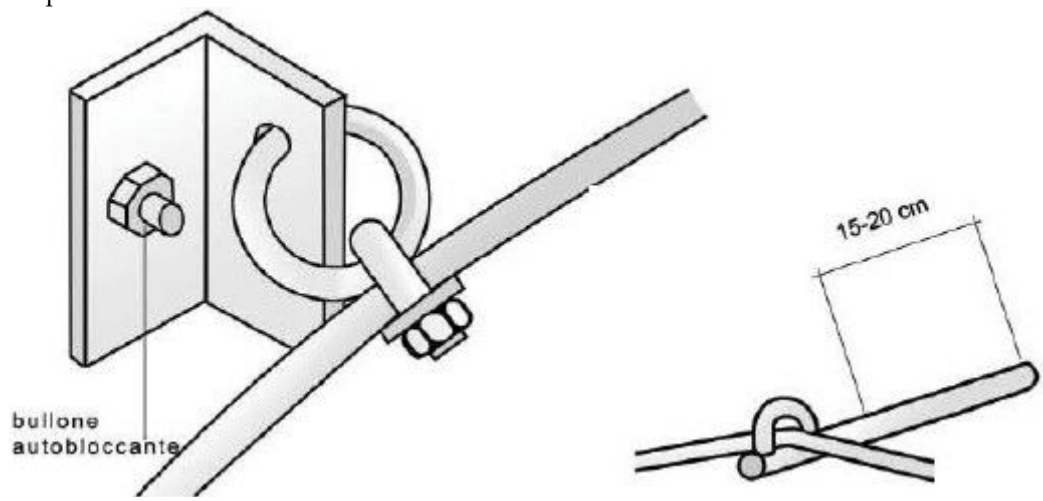
Nel caso di roccia friabile, il diametro del chiodo e la sua lunghezza deve essere tale da garantire un valido ancoraggio. In questo caso il chiodo non va battuto ma infilato nel foro saturo di boiacca cementizia o resina.
È opportuno che i chiodi siano orientati in modo da evitare che il tiro sulla fune possa favorire il loro sfilamento dai fori. Il chiodo può avere un anello aggiuntivo oppure un solo occhiello.
Nel primo caso la fune viene fissata con il morsetto all'anello, nel secondo la fune viene infilata nell'occhiello (oppure bloccata esternamente con un morsetto a doppia ganascia) che viene usato quale chiodo distanziatore (nei tratti in piano).
Il bloccaggio della fune va effettuato con il morsetto direttamente al chiodo.
Affinché l'acqua non entri nei fori e comprometta con il gelo la tenuta degli ancoraggi è opportuno sigillare il foro con del cemento o resine.



La lunghezza dei vari pezzi delle funi varia da 15 a 30 metri.
La fune va messa in tensione con un piccolo tenditore al fine di evitare:

- l'usura nei punti di ancoraggio;
- lo sfregamento contro la roccia usando appositi chiodi distanziatori;
- le pericolose oscillazioni che possono far perdere l'equilibrio all'escursionista.

Il carico sugli ancoraggi risulterà così ripartito in maniera ottimale.
La tensione della fune dovrà comunque permettere una certa oscillazione affinché il naturale ritiro tecnico dell'acciaio non si scarichi sugli ancoraggi, danneggiandoli.
Al capo della corda va infilato un capocorda in ottone o rame, mentre la fune, al primo ancoraggio, può essere protetta con una apposita radancia (redance).
I morsetti a lato delle scale, usati per fissare la fune, andranno posizionati preferibilmente ad una distanza di 1,5 - 2 metri.
È importante fissare la fune con morsetti almeno ogni 2-3 chiodi sia per evitare che in caso di tranciamento questa si sfili dagli anelli degli ancoraggi, sia per limitare il suo sfregamento contro gli ancoraggi e creare pericolose oscillazioni che potrebbero far perdere l'equilibrio all'escursionista. Per la posa delle piastrine e per una minore loro sollecitazione, è necessario avere l'accortezza di collocare su superfici abbastanza lisce per permettere una migliore aderenza alla roccia; in caso contrario si dovrà mettere del cemento fra la piastrina e la roccia. È importante che bulloni di fissaggio della piastrina siano di tipo autobloccante e che comunque periodicamente se ne controlli la tenuta, poiché, trattandosi di tasselli meccanici, le vibrazioni potrebbero allentare il bullone. È consigliabile verniciare preventivamente i chiodi e le piastrine, almeno nella parte sporgente dalla roccia al fine di ridurre il fenomeno dell'ossidazione.
Le staffe vanno posizionate ad una distanza di circa 15 cm dalla roccia per permettere un più sicuro appoggio del piede e ad una distanza fra l'una e l'altra di circa 35 cm.



Esempi di lavori sul terreno
Prima di procedere alla elencazione di alcune fattispecie di lavori che potrebbero rendersi necessari ed all'indicazione delle modalità tipo da seguire in fase esecutiva, è bene precisare che i sentieri, contrariamente

alle strade carrozzabili, non devono essere snaturati da eccessivi interventi sul terreno che andranno realizzati solo ove indispensabili per la conservazione del tracciato o per la sicurezza di chi li percorrerà.
Detti lavori andranno di norma eseguiti senza ausilio di mezzi meccanici e, salvo impossibilità, utilizzando materiale reperibile sul posto o comunque autoctono ed a basso impatto ambientale.

Materiali da usare

Il legno

È sicuramente uno dei materiali più utilizzati in sentieristica poiché unisce alle buone proprietà tecniche e di durata un ottimo inserimento visivo ad un costo economico soprattutto se ve ne è disponibilità in loco. In quanto materiale naturale ha un basso impatto essendo biodegradabile e per la maggior patte delle utilizzazioni può essere trasportato e lavorato (taglio e sagomatura) senza dover utilizzare mezzi meccanici. Necessità però di manutenzione o ricambio delle parti deteriorate. Al fine di ottenere una maggiore durata è consigliabile utilizzare legno di castagno (l'abete ed il faggio, benché più presenti nelle nostre zone sono meno resistenti all'umidità).

Il pietrame

È molto utilizzato, specie se reperibile in loco ed ha ottime proprietà tecniche con bassissimo impatto ambientale e visivo. Da preferirsi sicuramente quello derivante da rocce compatte (calcare).

Il metallo

Viene utilizzato per la realizzazione di vie ferrate o tratti attrezzati (chiodi, tiranti, cavi) o nella realizzazione di passerelle. Dato l'impatto visivo è da utilizzarsi solo ove inevitabile.

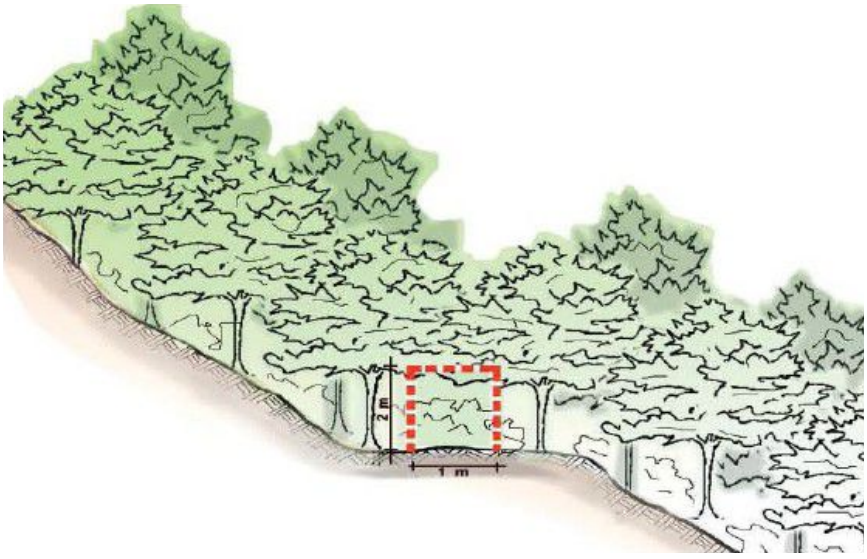
Il materiale vegetale vivo

È il tipico materiale utilizzato nell'ingegneria naturalistica; nella sentieristica può essere utile nella stabilizzazione delle scarpate e nel consolidamento dei versanti instabili. L'economicità è legata al reperimento sul posto per cui, anche al fine di garantire l'attecchimento, si consiglia l'utilizzo di specie vegetali autoctone.

Lavori sul sentiero

Taglio della vegetazione invadente

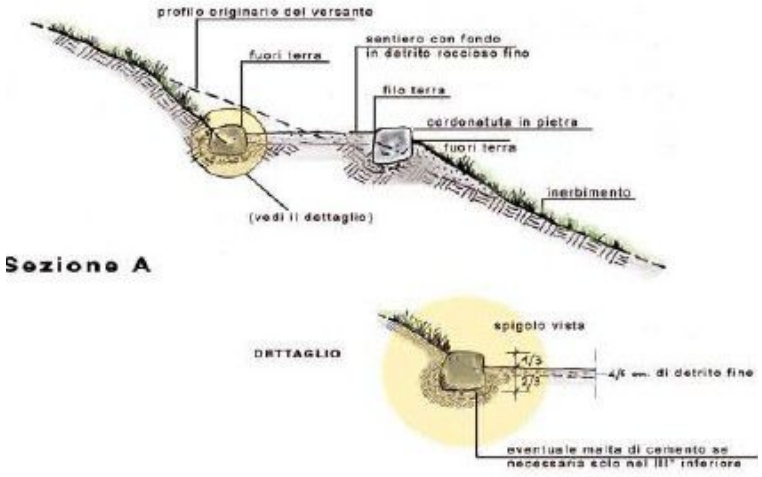
Al fine di migliorare la percorribilità del sentiero è spesso necessario operare un taglio vegetazionale (operazione a volte necessaria anche in fase di manutenzione annuale). Se il tagliato è ingombrante va ridotto ed accatastato ai lati del sentiero in posto sicuro. Si procede liberando il piano di calpestio evitando inutili allargamenti; le radici delle piante da tagliare vanno mantenute in modo da permettere alle stesse di contribuire alla stabilità e compattezza del piano calpestabile ed al suo drenaggio.
Utili strumenti di lavoro sono: il decespugliatore, un seghetto manuale, una motosega, un falcetto ed tuta zappa forestale.



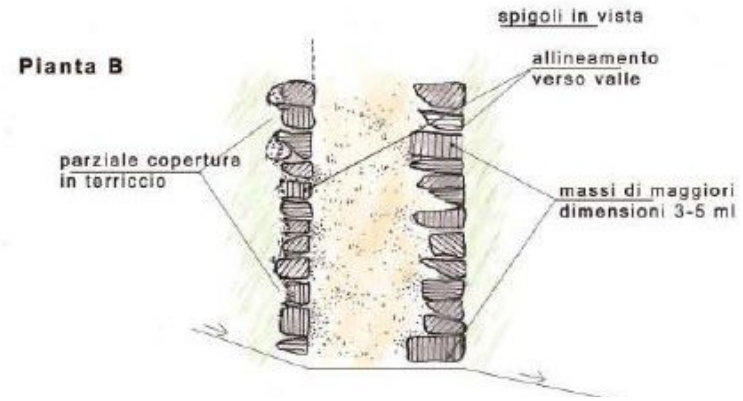
Sistemazione del piano viabile

Cordonata

Ove la pendenza lo renda necessario ed il tipo di terreno sia soggetto ad erosione può essere necessario realizzare una cordonata consistente nella messa in opera di pietrame lungo i bordi longitudinali del sentiero.
I massi vanno disposti "a coltellata" ed ammorsati al terreno per circa 2/3 della lunghezza.
Il materiale da utilizzare consiste in pietrame locale ed andranno utilizzati piccone, badile, carriola, mazza e martelline.



Sezione A

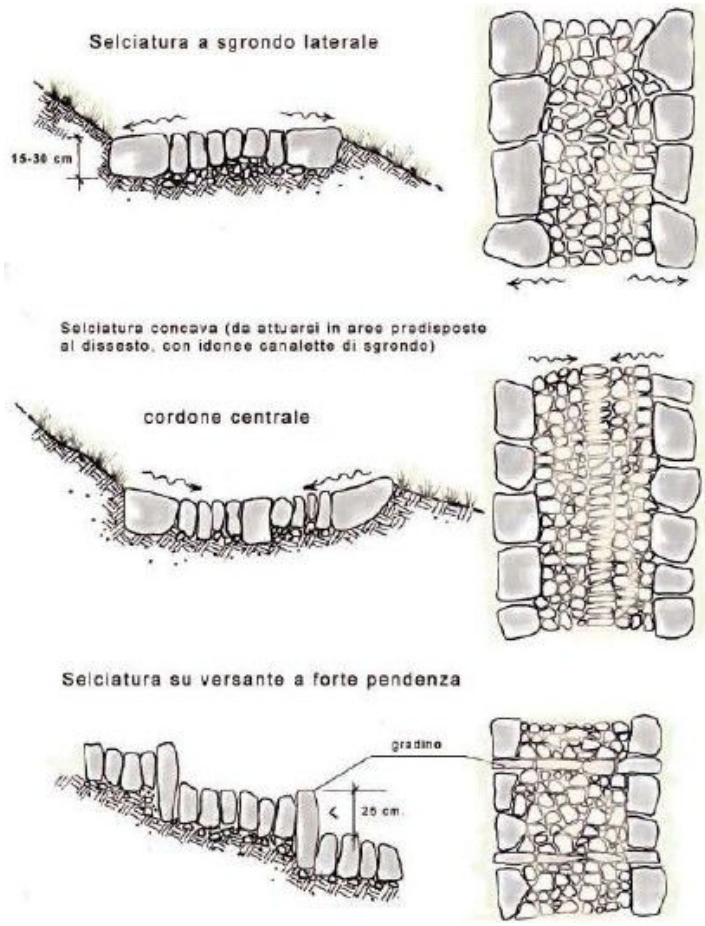


Planta B

Selciatura

Se il sentiero originario era selciato o il tratto interessato è particolarmente soggetto ad erosione, può essere consigliata la selciatura del fondo. In questo caso andranno utilizzati blocchi di dimensioni maggiori sui bordi ed inferiori al centro. Il materiale e gli strumenti da usare sono gli stessi di cui alla selciatura.

Tipi di selciatura


Selciatura a sgrondo laterale
15-30 cm
Selciatura concava (da attuarsi in aree predisposte al dissesto, con idonee canalette di sgrondo)
cordone centrale
Selciatura su versante a forte pendenza
gradino
25 cm

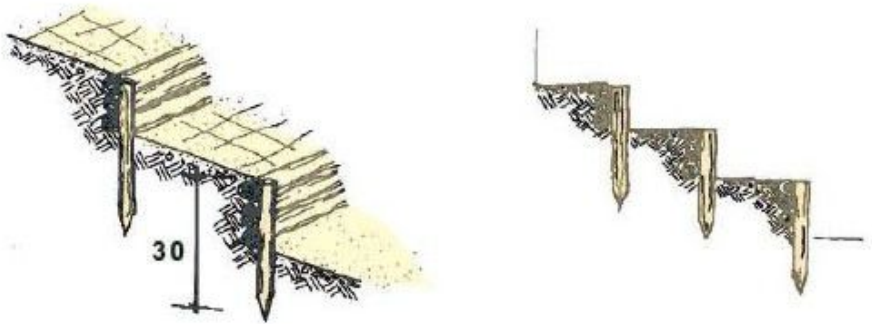
Gradini, scalinate e gradoni

Quando il sentiero supera un dato dislivello in poco spazio orizzontale potrebbe essere necessario gradinare il percorso.

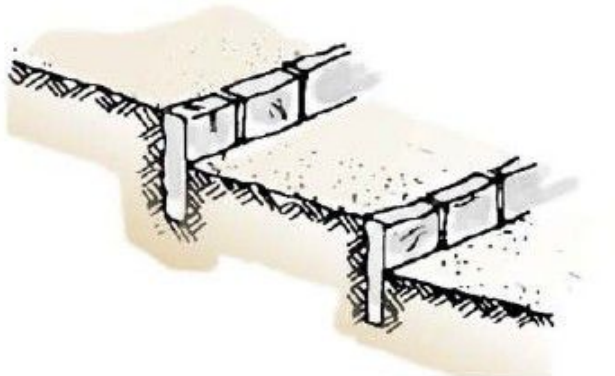
Un gradinamento può essere realizzato utilizzando pietra locale o legno. La gradinata in legno necessita dell'ancoraggio con fittoni idonei e la previsione di un adeguato drenaggio della sede del sentiero.

Importante il trattamento preventivo del legno che andrà a diretto contatto con il terreno.

I gradini possono essere costituiti da tavole tonde o quadre, i fittoni potranno essere realizzati con testa arrotondata o a becco di flauto ad un'estremità ed andranno infissi nel terreno per 3/4 della lunghezza.



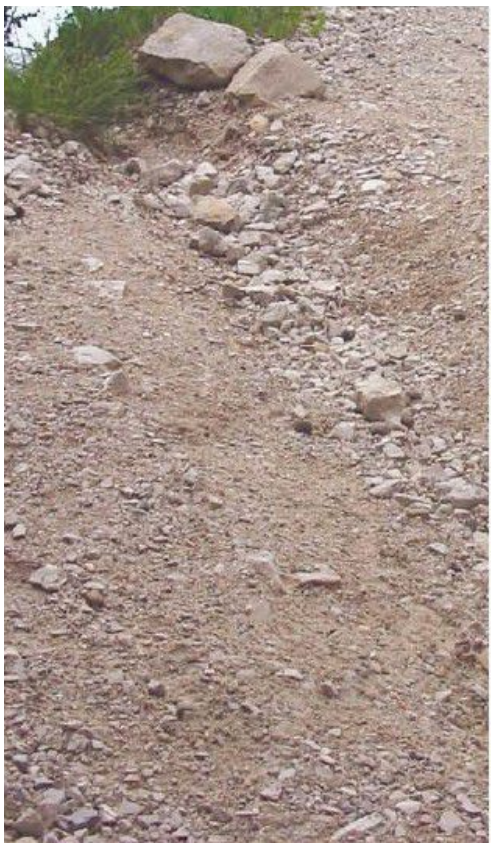
Se si dispone sul posto di idoneo materiale pietroso si può realizzare un gradinamento con alzate in lastre di pietra in sostituzione dei fittoni e delle tavole di legno.



Muri a secco, muri con malta e pietre opere miste in legname e pietrame

Opere di tale importanza e costo vanno realizzate esclusivamente se indispensabili alla conservazione del sentiero e/o alla sicurezza di chi lo percorre. I muri possono rendersi necessari quando il versante si presenta ripido ed instabile, le opere miste in legname e pietrame quando necessita consolidare delle frane superficiali.

Per quanto concerne questo tipo di lavori, il cui dettaglio tecnico è già stato sviluppato in altre opere, si rimanda al manuale del Club Alpino Italiano"*Sentieri – Ripristino, Manutenziaone, Segnaletica*" edito dalla Regione Emilia Romagna nel 1999 - Collana "I Manuali del Club Alpino Italiano.



Smaltimento delle acque

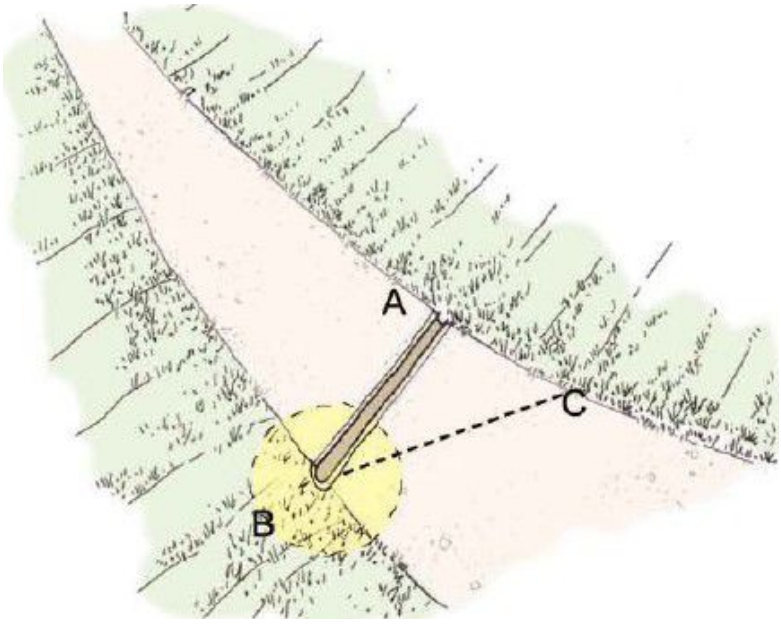
Onde evitare l'azione erosiva dell'acqua sul piano pedonabile, ove la pendenza del sentiero lo richieda, possono essere necessari dei lavori di canalizzazione e smaltimento delle acque pluviali. In linea di massima sarà sufficiente la realizzazione di deviatori sui sentieri a fondo naturale, nel mentre bisognerà realizzare delle canalette in caso di fondo selciato.

I deviatori

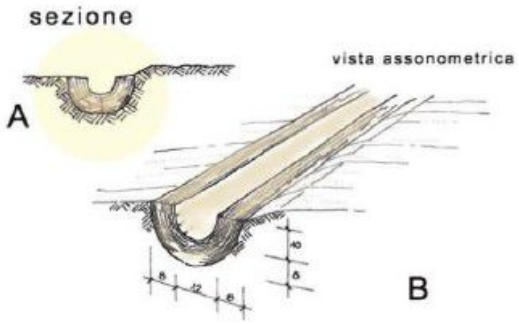
Il deviatore è la più semplice ed economica opera di drenaggio realizzabile e consiste in uno scavo che interessa tutta la sede del sentiero, dal bordo interno al ciglio esterno. La sua inclinazione rispetto all'asse del sentiero varia in funzione della larghezza del sentiero e della pendenza longitudinale. Dopo aver scavato con una picca il fossato vano riposti, a valle dello scavo, alcuni massi atti ad evitare l'erosione dello scavo stesso e la canalizzazione dell'acqua verso l'esterno. Si procede, infine. alla battitura del terreno e del pietrisco onde consolidare il manufatto. Questo tipo di opera necessita di frequenti interventi di manutenzione al fine di preservarne la funzionalità, ma rappresenta l'intervento più economico e meno impattante dal punto di vista ambientale atto a raggiungere il fine.

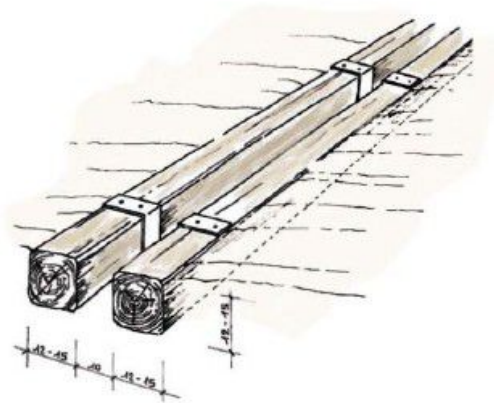
Le canalette

Per la realizzazione di una canaletta si procede come per un deviatore solo che sul fondo del fossato realizzato viene ancorato un monoblocco in legno o, ancora meglio, due travi in legno tenute a distanza da distanziatori metallici fissati a vite.



In questo caso la manutenzione periodica ed ordinaria consisterà nell'asportazione del materiale che vi si deposita come fogliame, terriccio, ramaglia etc. in modo da evitarne l'intasamento.





Attraversamento dei corsi d'acqua

I sentieri spesso incontrano rii e torrenti che possono creare qualche problema di attraversamento. Onde evitare lo snaturamento del percorso ed ove non sia, invece, indispensabile realizzare passerelle o ponti, è sempre preferibile la realizzazione di un guado "predisposto".

Il guado

L'esperienza insegna che il miglior guado realizzabile per rapporto costo - durata è quello a cordamolla.

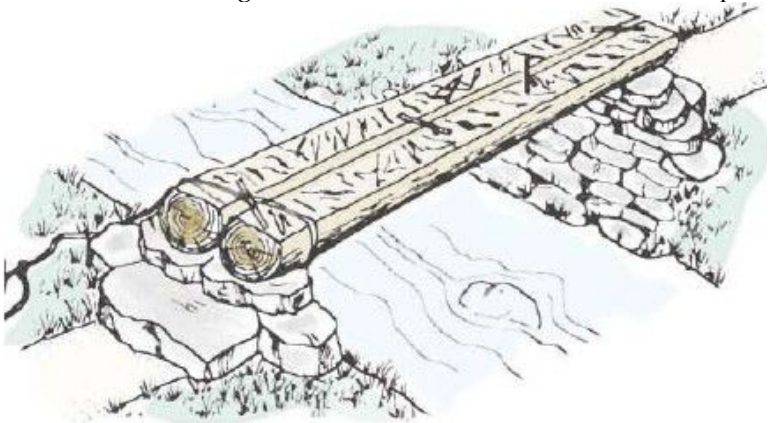
Per prima cosa si regolarizza con scavo il piano di imposta: per guadi da 2 a 4 m di larghezza la giusta concavità a cucchiaio con freccia è di 15 - 25 cm.

I bordi longitudinali vanno realizzati a cordonatura e possibilmente a monte del guado va realizzato un invito di muro d'ala con massi mentre a valle vanno posizionati dei massi con funzione di dissipatori di energia.

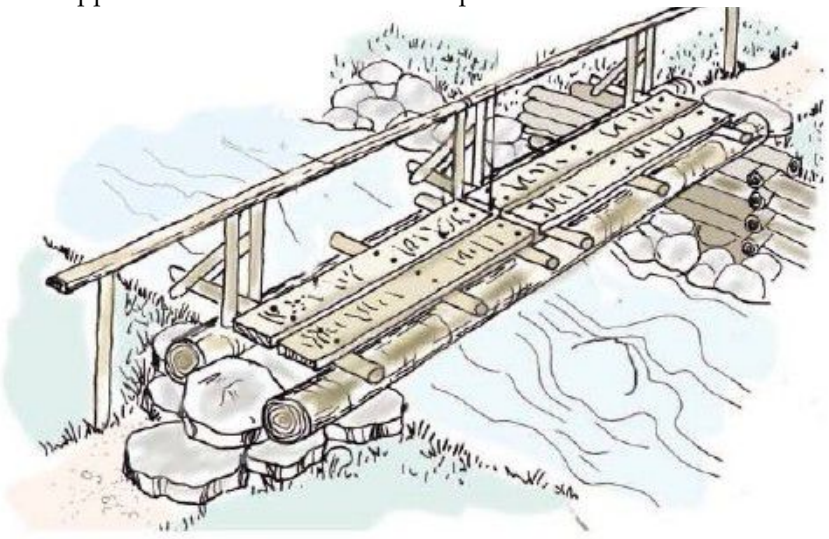
Vanno infine posizionati ad intervallo di un passo sulla cordamolla dei grossi massi sporgenti a testa piatta sopra il deflusso.

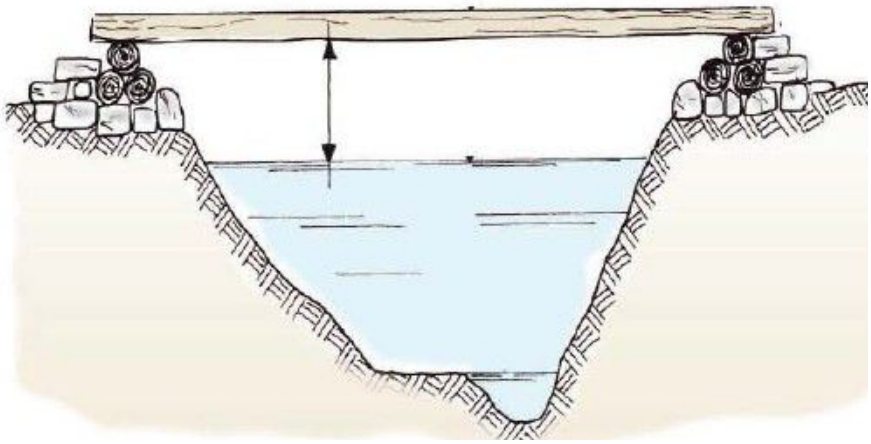
Passerelle e ponticelli

Ove il regime del torrente non consente il guado sicuro è necessario realizzare una passerella o un ponticello.



Ecco alcuni esempi di passerelle semplici o ponticelli:
Quando il sentiero attraversa un versante dissestato può essere necessario operare con il consolidamento del terreno. Questa materia rientra a tutto titolo negli interventi di ingegneria naturalistica che è stata trattata in maniera tecnica ed esaustiva nel manuale tecnico di ingegneria naturalistica di cui innanzi per cui si ritiene inutile un ulteriore approfondimento del tema non squisitamente escursionistico.

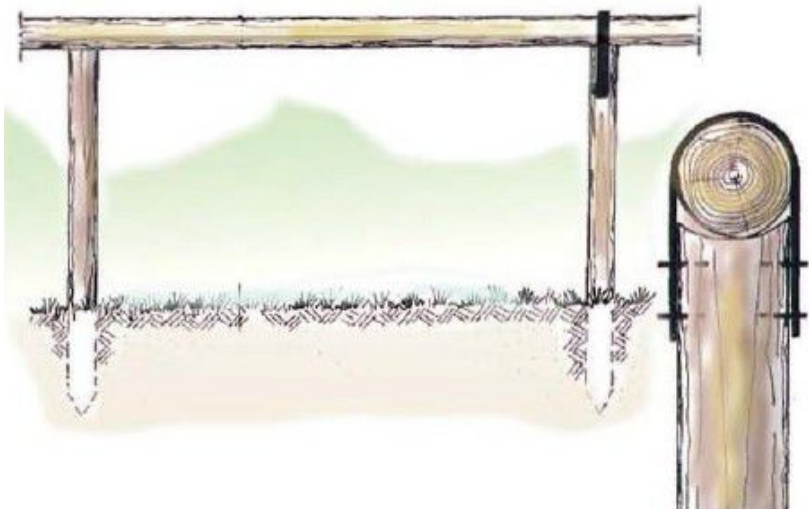




Piccole opere di consolidamento del versante

Staccionate e parapetti

Staccionate e parapetti costituiscono opere eccezionali nella normale rete dei sentieri e trovano giustificazione solo se indispensabili alla sicurezza dell'escursionista o al fine di delimitare o evitare il pascolo sul tracciato.
Ove necessaria per la loro realizzazione occorrerà prevedere un'accurata e costante manutenzione incombendo in capo al realizzatore una diretta responsabilità nel caso si verifichino incidenti ad essi ricollegabili.
Va peraltro valutata con attenzione l'opportunità di realizzarli.
L'esecuzione delle opera va fatta da personale esperto e di norma si consiglia l'utilizzo di materiale ligneo con fissaggio del corrimano a mezzo di fasce metalliche.



Allegato b.1

Schema di Capitolato, approvato con delibera di Consiglio Direttivo n. 43 del 28/03/2000

CAPO I

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Art. 1

OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste per la "SISTEMAZIONE DEI SENTIERI NATURALISTICI INDIVIDUATI COME SENTIERI FRUIBILI"

Art. 2

AMMONTARE DELL'APPALTO

Art. 3

DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Art. 4

ANDAMENTO PLANIMETRICO ED ALTIMETRICO DEL SENTIERO

L'asse del sentiero seguirà l'andamento planimetrico quale risulta dall'allegata Planimetria e l'andamento altimetrico, secondo l'allegato Profilo longitudinale; salvo sempre le variazioni tanto planimetriche quanto altimetriche che all'atto esecutivo venissero disposte dalla Direzione dei lavori.

Art. 5

DIMENSIONI, FORMA TRASVERSALE E CARATTERISTICHE DEL SENTIERO

La larghezza normale dei sentieri fra i cigli estremi (cunette escluse) resta fissata in metri UNO.

Il profilo trasversale dei sentieri (sagoma) dovrà avere una pendenza tale, a garanzia della sua stabilità nel tempo, da assicurare l'allontanamento delle acque meteoriche verso l'esterno con soluzioni adeguate all'andamento delle pendenze proprie e dei terreni laterali al sentiero. Il piano di calpestio dovrà avere una leggera pendenza verso il lato a valle, onde facilitare lo smaltimento uniforme delle acque meteoriche.

Di norma e compatibilmente con la morfologia dei suoli saranno realizzate canalette laterali in terra battuta, contemporaneamente alla regolarizzazione del piano di calpestio del sentiero.

Tale pendenza, che verrà stabilita dalla Direzione dei lavori, non deve essere superiore al 5%. Nei tratti in trincea o a mezza costa i sentieri saranno fiancheggiati, da ambo i lati o solo verso monte, dalla cunetta di scolo.

Normalmente le cunette in terra non avranno rivestimenti per evitare erosioni, particolarmente nei terreni argillosi; esse potranno essere interrotte con piccole soglie o briglie.

Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto, oppure quella diversa inclinazione che risulterà necessaria in sede esecutiva, in relazione alla natura e alla consistenza dei materiali coi quali si dovranno formare i rilevati. Altrettanto dicasi per le scarpate previste o per quelle che risulterà necessario, in sede esecutiva, assegnare per i tratti da tagliare in trincea o a mezza costa. Resta comunque rigorosamente stabilito che l'inclinazione da assegnare alle scarpate dei tagli dovrà essere quella prescritta di volta in volta mediante ordini di servizio.

Pertanto, mentre l'Impresa resta obbligata a provvedere agli ulteriori tagli che le venissero richiesti per raggiungere l'inclinazione ordinatale in sede esecutiva, anche se questa inclinazione fosse minore di quella eventualmente prevista in progetto, senza che essa possa accampare diritti o pretese di compensi oltre il pagamento dei maggiori tagli ordinati coi prezzi di elenco relativi, nessuna liquidazione quantitativa e quindi nessun pagamento le verrà fatto per maggiori scavi che essa avesse eseguito arbitrariamente senza ulteriore e diverso ordine scritto della Direzione dei lavori, oltre la linea di inclinazione della scarpata prevista in progetto, oppure fissatale in precedenza col prescritto ordine di servizio di cui sopra.

Art. 6

PONTI, PONTICELLI E TOMBINI

Per l'attraversamento dei corsi d'acqua e per dare libero deflusso alle acque piovane, saranno costruiti - nei punti indicati nella planimetria e nel profilo longitudinale e dovunque si renderanno necessari all'atto esecutivo - ponti, ponticelli e tombini conformi ai tipi, riportati nell'allegato Disegni delle Opere d'arte; salvo

sempre la facoltà alla Direzione dei lavori di apportare in corso d'opera, qualora lo ritenesse necessario, modifiche oltreché all'ubicazione e al numero delle opere stesse, anche ai detti tipi.
Resta inteso che la piena responsabilità del dimensionamento dell'opera resta all'Impresa, nonostante l'approvazione da parte della Direzione dei lavori.

Art. 7

MURI DI SOSTEGNO E DI CONTRORIVA

Nei tratti del sentiero sviluppati a mezza costa in terreni a forte pendio trasversale, sui quali le scarpate dei rilevati non trovassero sicuro appoggio o risultassero soverchiamente prolungate, le terre saranno sostenute con muri a secco, in malta o misti, secondo quanto sarà prescritto ed a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori.
Muri a secco, in malta o misti, saranno pure costruiti a sostegno delle scarpe dei tagli, ogni qualvolta questi dovessero per notevole altezza essere praticati in terreni soggetti a scoscendimenti.
Salvo le modifiche che, volta per volta, indicherà la Direzione dei lavori, i muri avranno le forme e le dimensioni risultanti dai tipi riportati nei disegni allegati al contratto

Art. 8

STACCIONATE - RINGHIERE - PARAPETTI

La Direzione dei lavori disporrà circa l'esecuzione e le dimensioni di staccionate, ringhiere e parapetti per tutta la loro estensione dando le opportune disposizioni all'Impresa.

Art. 9

RIVESTIMENTI DI FOSSI, PLATEE E SCARPATE

Le sponde ed il fondo dei fossi a fianco dei sentieri, nei tratti a forte pendio e scavati in terreni soggetti ad essere corrosi dalle acque, dovranno, se verrà ordinato dalla Direzione dei lavori, avere un rivestimento di ciottoli o pietrame, a secco od in malta, a seconda dei casi.
Così pure potrà essere disposto il rivestimento alle scarpate dei rilevati che, per qualsiasi causa, non presentassero la voluta stabilità ed anche alle platee dei ponticelli e tombini ovunque se ne manifestasse la necessità e sempreché non fosse altrimenti disposto dal presente Capitolato o non risultasse qualche speciale modalità di esecuzione dai disegni.

Art. 10

OPERE IN VERDE PER IL RINSALDAMENTO E CONSOLIDAMENTO DELLE SCARPATE

Al fine di evitare che lo smaltimento delle acque del piano di calpestio lungo le scarpate del rilevato o che le acque a monte delle scarpate in taglio provochino danni derivanti dallo scorrimento (ruscellamento), potranno essere ordinate, oltre le normali piantagioni e inzollature come opere in verde, graticciate viventi con andamento trasversale alla massima pendenza, sfalsate tra loro.

Art. 11

MASSICCIATA

Per tutta la larghezza della carreggiata, nei tratti nei quali il sentiero debba essere mantenuta oppure protetto con trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni, oppure ancora con pavimenti che lo richiedano, il sentiero stesso verrà munito di massicciata costituita con pietrisco o ghiaia sciolta di spessore uniforme per tutta l'altezza prescritta nei vari casi, o che sarà prescritta in sede esecutiva dalla Direzione dei lavori.
La massicciata sarà contenuta entro apposito incassamento (cassonetto) ricavato entro la piattaforma del sentiero.

Art. 12

TRATTAMENTI SUPERFICIALI RIVESTIMENTI E PENETRAZIONI - PAVIMENTAZIONI IN GENERE

Saranno eseguiti con pavimentazione in elementi alveolari tipo "Proteggi prato Ritter", il sentiero natura accessibile a tutti, avente larghezza totale di metri 1.20 costituita da due cordolini laterali costituiti da tavole di castagno di cm 12x2 trattate con carbolineum su fondazione di calcestruzzo di cm 20x20 con piano viabile formato da uno strato inferiore di cm 15 di sabbia lavata e da uno superiore di ghiaia in natura di 3/5 cm, compresi successiva rullatura a mano o a macchina; esecuzione di superficie carrabile realizzata con elementi alveolari tipo "Proteggi prato Ritter"; finitura con riempimento delle grate Proteggi prato fino al bordo superiore con ghiaietto steso a mano; sono compresi l'intasamento nella struttura a nido d'ape, con ghiaia minuta o misto granulometrico stabilizzato, con l'onere della necessaria compattazione con rulli statici o vibranti e la sagomatura.

Art. 13

VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto debbono ritenersi unicamente come norma di massima per rendersi ragione delle opere da costruire. L'Amministrazione si riserva perciò l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti ai tracciati planimetrici ed altimetrici ed all'ubicazione delle opere che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Impresa possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel Capitolato generale e nel presente Capitolato speciale.

Devono essere comunque osservate le disposizioni della L. 11 febbraio 1994, n. 109 modificata dalla L. 2 giugno 1995, n. 216 e dalla successiva L. 415 del 18 novembre 1998.

Allegato a.2

CAPO II

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 14

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno preferibilmente da quelle località situate all'interno del territorio del Parco Nazionale dell'Aspromonte e/o che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta, a suo giudizio insindacabile, non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa.

a) ***Acqua*** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8;

b) ***Calce -*** Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione e alle prescrizioni di cui alla normativa vigente. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego;

c) ***Leganti idraulici -*** Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili;

d) Pozzolana - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa vigente; per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta;

e) Ghiaia, pietrisco e sabbia - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le

ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.
La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione.
Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.
La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.
Per i lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli.
In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 e passanti da quello 71 **U.N.I. 2334)** per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 e passanti da quello 60 **U.N.I. 2334)** se si tratta di volti o getti di un certo spessore; da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 e passanti da quello 40 **U.N.I. 2334)** se si tratta di volti o getti di limitato spessore.
Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.
Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo, avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.
Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.
Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.
I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle **norme di accettazione** del **fascicolo n. 4** ultima edizione, del **Consiglio Nazionale delle Ricerche**. Rispetto ai crivelli **U.N.I. 2334**, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 e trattenuti dal crivello 25; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 e trattenuti dal crivello 10; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 e trattenute dallo staccio 2 **U.N.I. 2332**.
Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.
Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare);
f*) **Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio*** - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm;
*g) **Pietrame*** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità. Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm2 ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di 5. Fedelino, preso come termine di paragone;
*h) **Tufi*** - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegate solo in relazione alla loro resistenza;
*i) **Mattoni*** - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi ed infine non essere eccessivamente assorbenti. I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè, se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35°C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto. I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 kg/cm^2. Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nella normativa vigente. Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, assieme a quelle della norma **UNI 8942/2**;
*l) **Materiali ferrosi*** - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, nonché dalle norme **U.N.I**. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1) *Ferro* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità;

m) ***Legname*** - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alle vigenti leggi, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme **U.N.I.** Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.
I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.
Prove dei materiali
In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.
L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.
Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più datti a garantire l'autenticità.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Gli interventi previsti non devono alterare l'assetto idrogeologico del territorio.

A) FORMAZIONE DEL PIANO DI CALPESTIO E RELATIVE PERTINENZE, MOVIMENTI DI MATERIE

Art. 15
TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano di calpestio, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che dovesse indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.
Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti e, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 16
SCAVI E RILEVATI IN GENERE

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del sentiero e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, secondo i disegni di progetto nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi e nello spianare.
L'Impresa dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.
In particolare si prescrive:
a) ***Scavi*** - Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a

provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitele. L'Impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori. Le materie provenienti dagli scavi per la sistemazione del sentiero, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede del sentiero, depositandole su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private. La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del **Capitolato generale**, art. 40, comma 3;

b) ***Rilevati*** - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lett. *a)* precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte di cui al seguente titolo *B)* sempreché disponibili ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra ed infine per i sentieri da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori. Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo del sentiero, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto. La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al 15%, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate. Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione. Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei lavori.

Art. 17
RILEVATI E RINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE E RIEMPIMENTI CON PIETRAME

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Impresa. Nella effettuazione dei rinterri l'Impresa dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri:

a) La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, oltre quando prevista dal progetto, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto;

b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi secondo **UNI-CNR 10006**:
- A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;
- A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO. Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto). Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm2 su ogni strato finito.

c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto *b)* debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 secondo **UNICNR 10006**.

d) Al di sotto del piano di posa dei rilevati dovrà essere eseguito un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni comprese fra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% di passante al crivello 4 UNI.

Il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale soffice) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere un modulo di deformazione non inferiore a 200 kg/cm^2.
I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre.
Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

B) *OPERE D'ARTE*

Art. 18
SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al disopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.
Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fugatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.
Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Art. 19
SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.
È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.
Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.
Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione e per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.
Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm previsto nel titolo seguente, l'Impresa dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.
L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare, siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, le venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera

compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.
Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle accennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 cm suddetti verrà considerato e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo. Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggottamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.
In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Impresa dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti le saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.
L'Impresa sarà però tenuta ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

Art. 20

ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONI

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa.
Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.

art. 21

MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:
1) **Malta comune**: 1 parte di calce, 3 parti di sabbia, 1 parte di acqua
2) **Malta semidraulica di pozzolana**: Calce comune in pasta 1 parte, Sabbia 1 parte, Pozzolana 1 parte
3) **Malta idraulica**: 1/1.5 parti di calce idraulica, 3 di sabbia e 1 di acqua
4) **Malta idraulica di pozzolana:** Calce comune in pasta 1 parte, Pozzolana 2 parti
5) **Malta cementizia**: Agglomerante cementizio a lenta presa. Sabbia 1,00 m^3
6) **Malta cementizia (per intonaci)**: 1 parte di cemento, 4 di sabbia, 1 di acqua
7) **Calcestruzzo idraulico (per fondazione)**: Malta idraulica 1 parte, Pietrisco o ghiaia 2 parti
8) **Smalto idraulico per cappe**: Malta idraulica 1 parte , Pietrisco 2 parti
9) **Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate)**: Cemento normale (a lenta presa) 2,00 q, Sabbia 0,400 m^3, Pietrisco o ghiaia 0,800 m^3
10) **Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.)**: Agglomerante cementizio a lenta presa 2 ÷ 2,5 q, Sabbia 0,400 m^3, Pietrisco o ghiaia 0,800 m^3
11) **Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati**: Cemento normale 3,00 q, Sabbia 0,400 m^3, Pietrisco o ghiaia 0,800 m^3
12) **Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini)**: Agglomerante cementizio a lenta presa 3,50 q, Sabbia 0,400 m^3, Pietrisco o ghiaia 0,800 m^3 Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina m^3 definiti dalla DL
13) **Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato**: Agglomerante cementizio a lenta presa 2,00, quantità Sabbia 0,400 m^3, Pietrisco 0,800 m^3
14) **Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato**: Cemento ad alta resistenza 3,50 q, Sabbia 0,400 m^3, Pietrisco 0,800 m^3

Una carriola = 50 litri = 0,05 m^3; un secchio = 15 litri = 0.015 m^3.
Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.
La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.
L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.
Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.
Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.
Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni della vigente normativa.
Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.
I getti debbono essere convenientemente vibrati.
Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.
Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 22
MURATURA DI PIETRAME A SECCO

La muratura di pietrame a secco dovrà essere eseguita con pietre ridotte col martello alla forma più che si sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forme rotonde. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i parametri quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento per supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.
Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie, soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.
La muratura di pietrame a secco, per i muri di sostegno di controriva o comunque isolati, sarà poi sempre coronata da uno strato di muratura con malta di altezza non minore di 30 cm.
Negli angoli con funzione di cantonali si useranno le pietre maggiori e meglio rispondenti allo scopo. Le rientranze delle pietre dovranno essere di norma circa una volta e mezzo l'altezza e mai comunque inferiori all'altezza.
A richiesta della Direzione dei lavori si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte anche in più ordini per lo scolo delle acque.

I riempimenti di pietrame a secco per fognature, bacchettoni di consolidamento e simili dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera sul terreno costipato sistemandole a mano una ad una.

Art. 23

MURATURA DI PIETRAME CON MALTA

La muratura ordinaria di pietrame con malta dovrà essere eseguita con scapoli di cava delle maggiori dimensioni possibili e ad ogni modo non inferiori a 25 cm in senso orizzontale, a 20 cm in senso verticale e a 25 cm in profondità. Nelle fondazioni e negli angoli saranno messi quelli più grossi e più regolari. La Direzione dei lavori potrà permettere l'impiego di grossi ciottoli di torrente, purché convenientemente spaccati in modo da evitare superfici tondeggianti.

Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente ripulite, e ove occorra, a giudizio della Direzione dei lavori, lavate. Nella costruzione la muratura deve essere eseguita a corsi piani estesi a tutta la grossezza del muro saldando le pietre col martello, rinzeppandole diligentemente con scaglie e con abbondante malta sicché ogni pietra resti avvolta dalla malta e non rimanga alcun vano od interstizio.

Tanto nel caso in cui le facce viste della muratura non debbano avere alcuna speciale lavorazione, quanto nel caso delle facce contro terra, verranno impiegate, per le medesime, pietre delle maggiori dimensioni possibili con le facce esterne piane e regolari, disponendole di punta per il miglior collegamento con la parte interna del muro.

I muri si eleveranno a strati orizzontali (da 20 a 30 cm di altezza), disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessure verticali fra due corsi orizzontali consecutivi.

Il nucleo della muratura di pietrame deve essere sempre costruito contemporaneamente agli speciali rivestimenti esterni che fossero ordinati.

Le cinture ed i corsi di spianamento, da intercalarsi a conveniente altezza nella muratura ordinaria di pietrame, devono essere costruiti con scelti scapoli di cava lavorati alla grossa punta riquadrati e spianati non solo nelle facce viste, ma altresì nelle facce di posa e di combaciamento ovvero essere formati con mattoni o con strati di calcestruzzo di cemento.

Art. 24

PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAME

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

a) con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta);

b) a mosaico greggio;

c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;

d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con *pietra rasa e testa scoperta* (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 10 cm.

La rientranza totale delle pietre di parametro non dovrà essere mai minore di 25 cm e nelle connessure esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

Nel paramento a *mosaico greggio*, la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e con la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il parametro a pietra rasa. Nel paramento a *corsi pressoché regolari*, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali, di altezza che può variare da corso a corso e che potrà non essere costante per l'intero filare.

Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate, alla prova del regolo, rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

Nel paramento a *corsi regolari* i conci dovranno essere resi perfettamente piani e squadrati con la faccia vista rettangolare, lavorata a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra di taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari del paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.
Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno due terzi della loro rientranza nelle facce di posa e non potrà essere mai minore di 15 cm nei giunti verticali.
La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 30 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.
In entrambi i paramenti a corsi, lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.
Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.
In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualunque altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.
Il nucleo della muratura dovrà essere costruito sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.
Riguardo al magistero e alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che, ove l'Amministrazione non abbia provveduto direttamente prima della gara di appalto, l'Impresa è obbligata a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei lavori, al quale spetta esclusivamente giudicare se esse corrispondano alle prescrizioni del presente articolo. Senza tale approvazione l'Impresa non può dar mano all'esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.

Art. 25
MURATURA IN PIETRA TUFO

Per le murature da eseguire con pietra di tufo entro terra, le pietre che dovranno mettersi in opera aderenti alle facce verticali dei corsi dovranno essere lavorate a faccia piana, come pure dovranno essere spianate quelle che dovranno appoggiare sul fondo dei cavi. La muratura dovrà elevarsi a corsi orizzontali non inferiori a 20 cm, avendo cura che le pietre nel grosso del muro siano sempre piazzate con la faccia maggiore orizzontale e collocate in opera con interstizi tali da potervi compenetrare la malta. Gli interstizi che non si potessero colmare con la sola malta verranno colmati anche con piccoli frammenti di pietra. Superiormente a ciascun filare verrà poi steso uno strato di malta.
Per le murature da eseguirsi fuori terra, dette a paramento visto, le pietre saranno di altezza non minore di 18 cm e di lunghezza non maggiore del doppio, lavorate con la mannaia su cinque facce.
Le medesime si disporranno in modo che una venga posta per il taglio lungo e l'altra di seguito per il lato corto, in guisa che ne risulti un muramento dentato.
Negli strati superiori le pietre si piazzeranno in modo che le connessure non corrispondano mai al piombo, ma sibbene sulla metà quasi della pietra inferiore.
Per la parte interna del muro si seguiranno le norme già indicate per la muratura entro terra.
Il fronte dei muri dovrà in ogni caso essere spianato a traguardo.

Art. 26
MURATURE IN PIETRE TENERE

Le murature in pietre tenere, quando ammesse dal contratto, debbono eseguirsi regolarmente in conci o strati orizzontali. I conci debbono essere lavorati e riquadrati diligentemente nelle facce che rimangono scoperte.

Impiegandosi pietre tagliabili con l'ascia, i conci debbono essere squadrati su tutte le facce e disposti ed uniti fra loro in modo che costituiscano tutta la grossezza del muro. I riempimenti nell'interno sono vietati nel modo più assoluto.
In tutti i casi, i filari debbono avere una perfetta ricorrenza ed i giunti verticali debbono essere alternati da un corso all'altro; all'atto dell'esecuzione i conci debbono essere convenientemente innaffiati.

Art. 27

MURATURA IN MATTONI

I mattoni all'atto del loro impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.
Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8, né minore di 5 mm.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegarsi nelle murature in mattoni dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza fissati.
Le murature di rivestimento saranno fatte a ricorsi bene allineati e collegantisi a morsa con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo tale che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Art. 28

PIETRA DA TAGLIO

La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:
a) a grana grossa;
b) a grana ordinaria;
c) a grana mezzo fina;
d) a grana fina.
Per pietra da taglio a *grana grossa* s'intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.
Verrà considerata come pietra da taglio a *grana ordinaria* quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.
La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a *grana mezzo fina* e *a grana fina*, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.
In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 millimetri per la pietra a grana ordinaria e di 3 millimetri per le altre.
Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.
Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e

l'Impresa sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.
Le forme e le dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'Impresa od alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione dei lavori. Inoltre ogni concio dovrà essere lavorato in modo da potersi collocare in opera secondo gli originari letti di cava. Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.
La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta idraulica o di cemento, secondo le prescrizioni del presente Capitolato speciale e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe od arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.
Le connessure delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

Art. 29

MURATURE DI GETTO O CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente Capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione.
Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a 30 cm su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.
Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.
Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di 30 cm di altezza, dovrà essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.
Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.
Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.
Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.
È vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.

Art. 30

DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Nelle demolizioni l'Impresa dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione dei lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione alla quale spetta la proprietà di tali materiali, alla pari di quelli provenienti dagli scavi in genere, di cui è cenno nel precedente art. 16, lett. *a)*; e l'Impresa dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc..
La Direzione dei lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Impresa, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'art. 16, lett. *A)*.

Art. 31

GABBIONI E LORO RIEMPIMENTO

I gabbioni metallici per l'esecuzione di opere di consolidamento o sbancamento saranno di forma prismatica e costituita da maglie esagonali a doppia torsione della dimensione di 8 x 10 cm. Le dimensioni del filo, il peso e la capacità dei gabbioni verranno precisati di volta in volta alla Direzione dei lavori.

Il filo utilizzato sarà di acciaio dolce ricotto e zincato con zincatura forte, conforme alle norme **U.N.I. 8018** per quanto riguarda le caratteristiche della maglia, alle norme **U.N.I. 3598** per il filo di ferro, nonché alle norme vigenti in materia.

Per gabbioni lavoranti in ambiente marino, oppure in ambienti particolarmente inquinati il filo zincato, prima di essere tessuto, sarà rivestito per estrusione con una guaina continua in PVC di spessore 0.4 ÷ 0.6 mm.

Per il riempimento dei gabbioni saranno utilizzabili tutti i materiali lapidei e non lapidei purché il loro peso e le loro caratteristiche soddisfino alle esigenze statiche, funzionali e di durata dell'opera. Il materiale più comunemente usato sarà costituito da ciottoli o da pietrame di cava. Saranno da preferire i materiali di maggiore peso specifico, soprattutto se è predominante il comportamento a gravità della struttura o se la stessa è immersa o soggetta alla forza viva dell'acqua.

Ai fini di una lunga durata dell'opera, il pietrame dovrà, inoltre, essere non gelivo, non friabile, non dilavabile e di buona durezza.

La pezzatura del pietrame sarà variabile tra 1 e 1,5 volte la dimensione della maglia della rete, tale cioè da evitare fuoriuscite del pietrame.

I gabbioni potranno essere suddivisi in celle mediante l'inserimento di diaframmi, pannelli di rete con le stesse caratteristiche di quella delle pareti esterne, posti alla distanza di 1,00 m l'uno dall'altro e aventi la funzione di irrobustire la struttura e di facilitare le operazioni di assemblaggio.

Per la posa in opera dei gabbioni si procederà come segue: si legheranno gli spigoli dei singoli gabbioni e si fisseranno gli eventuali diaframmi alle pareti laterali, poi si riuniranno più gabbioni vuoti fra di loro e successivamente si porranno in opera e si cuciranno saldamente a quelli adiacenti lungo tutti gli spigoli di contatto, sia in direzione orizzontale che verticale. Qualora i gabbioni fossero senza diaframmi, all'interno saranno apposti dei tiranti tra pareti opposte.

La disposizione dei gabbioni dipenderà dai tipi adottati e dalle caratteristiche strutturali dell'opera. Il riempimento verrà effettuato a mano o con mezzi meccanici sistemando il materiale all'interno dei gabbioni in modo tale da ottenere la minor percentuale di vuoti; l'indice di porosità del gabbione dovrà essere compreso tra 0,3 e 0,4.

Ultimato il riempimento si procederà alla chiusura del gabbione, effettuando le legature lungo i bordi perimetrali del coperchio e lungo il bordo superiore degli eventuali diaframmi.

Quando la posa in opera debba avvenire in presenza d'acqua, l'allestimento potrà essere effettuato a riva oppure in acqua, su pontoni galleggianti; in questo caso ultimo l'allestimento degli elementi avverrà sul pianale del pontone stesso, in posizione orizzontale.

Art. 32

SCOGLIERE

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere debbono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente non alterabile all'azione dell'acqua. L'Impresa deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie.

Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni negli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione dei lavori. Per ciascuna scogliera, quando non sia specialmente disposto dal contratto o dall'elenco dei prezzi, la D. L. fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

I massi di volume inferiore ad un decimo di metro cubo, che il Direttore dei lavori ritenesse di accettare per riempire gli interstizi delle scogliere o per formare un nucleo interno, sono valutati al prezzo del pietrame di riempimento.
Qualora venga ordinato di costruire la scogliera con massi artificiali, questi debbono essere formati sul posto d'impiego ogni qualvolta ciò sia possibile ed in caso diverso in vicinanza del lavoro.
I massi artificiali debbono essere in calcestruzzo, formato con i materiali e nelle proporzioni indicate nell'elenco dei prezzi. Nella formazione dei massi si potrà ammettere, in proporzione non maggiore di un quinto del loro volume, che al calcestruzzo sia aggiunto del pietrame o dei ciottoloni spaccati, purché i singoli pezzi risultino ben distribuiti nella massa del calcestruzzo, non si trovino mai a contatto fra di loro e siano addentrati nella superficie della massa di almeno 10 cm.
I ciottolini ed il pietrame debbono essere ben puliti dalle sostanze terrose ed eterogenee che eventualmente li coprissero e, ove occorra, lavati a grande acqua. Quelli non suscettibili di pulitura perfetta sono rifiutati.
La confezione dei massi deve essere fatta secondo le norme generali per le opere in calcestruzzo ed i massi confezionati fuori opera non debbono essere portati al posto di impiego se non dopo che siano bene stagionati ed abbiano acquistato il grado di resistenza necessario per non guastarsi durante le operazioni di carico, scarico e collocamento in opera.
C) *CARREGGIATA*

Art. 33

SISTEMAZIONE DEL PIANO DI CALPESTIO

Il terreno interessato dalla costruzione del piano di calpestio verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei lavori.
I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi. E' proibito il ogni intervento di rimozione chimica.
Qualora alberi o cespugli di pregio si trovassero sul percorso del sentiero, e su parere della Direzione dei lavori, il sentiero dovrà essere deviato di quanto necessario.
La spalcatura dei rami degli alberi che impediscono il passaggio sul sentiero andrà eseguita con tagli netti, spalmando con mastice protettivo la superficie tagliata.
La spalcatura dovrà consentire il passaggio per l'altezza libera di m. 2.50 e di una larghezza di m.2; dovrà inoltre essere eseguita scegliendo per il taglio rami che, senza compromettere la vitalità delle piante, garantiscano le condizioni di passaggio per almeno due stagioni vegetative.
Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Impresa, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.
I lavori da eseguirsi potranno essere i seguenti:
- lavori di apertura del sentiero, con eliminazione del soprassuolo, scavo e costipazione del piano di calpestio, livellamento, preparazione del suolo e inerbimento;
- lavori di risistemazione del piano di calpestio di percorsi già delineati ed agibili, con sola regolarizzazione del piano di calpestio a scopo di regimazione delle acque, piccoli movimenti di terra, compattazione delle parti mosse;
- la sistemazione globale, comprendente la regolarizzazione del piano di calpestio, raccolta e modeste utilizzazioni delle pietre che si trovano sul tracciato, piccoli movimenti di terra eventualmente necessari e sua corretta risistemazione compresa la realizzazione di una canaletta in terra battuta e/o rivestite di pietra, per l'allontanamento delle acque, un leggero decespugliamento con sfascio di erbe, taglio della vegetazione di impedimento, compreso una modesta sistemazione del materiale di risulta;
- in alternativa al decespugliamento leggero, uno più profondo con estirpazione di radici e spalcatura e allontanamento o modeste utilizzazioni del materiale di risulta;
- eventuali lavori di scavo e di rinterro da eseguirsi a mano;
- eliminazione di sassi e pietre che rendono difficile il cammino e modeste utilizzazioni.

Le opere e gli interventi accessori previsti lungo i sentieri sono:
- la messa in opera di staccionate, per delimitare nei tratti più a rischio, il sentiero;

- la messa in opera di materiale lapideo allontanato dal tracciato a delimitazione dello stesso o per rivestire le canalette di regimazione delle acque;
- la semina di specie autoctone (p.e. ginestra) o la messa a dimora di siepi a scopo protettivo, decorativo e dissuasorio;
- la realizzazione di punti di sosta con piccoli manufatti per sedersi;
- il rifacimento e la realizzazione di muretti a secco;
- la realizzazione di passerelle pedonali con spalle di gabbioni con pietrame, per l'attraversamento di ruscelli;
- la realizzazione di gradini, per superare meglio i tratti più in pendenza;
- la rimozione di filo spinato e cartellonistica;
- la realizzazione di drenaggi.

Il tipo d'intervento da effettuare su ogni tratto del sentiero sarà deciso di concerto con la Direzione dei lavori. Sulla base della specifica situazione morfologico- ambientale e su parere e permesso della Direzione dei lavori, sarà consentito l'uso di mezzi meccanici nei tratti ove il loro passaggio non arrechi danni al soprassuolo dei terreni attraversati.
La regolarizzazione del piano di calpestio comprende l'eliminazione di sassi e pietre che rendano difficile il cammino e e di fittoni lapidei sporgenti più di 5 cm dal piano di calpestio. Nei tratti ripidi potranno essere realizzati gradini in legno o più frequentemente in pietra per facilitare la percorribilità. Massima attenzione dovrà essere prestata alla regimazione delle acque meteoriche.

Art. 34

COSTIPAMENTO DEL TERRENO IN SITO

A) Se la sovrastruttura deve essere appoggiata sul terreno direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:
a) per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente capo *a);*
c) per le terre argillose, si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.
B) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m:
a) per terre sabbiose o ghiaiose, si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m e pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;
b) per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al comma *a);*
c) per le terre argillose, si procederà analogamente a quanto indicato al punto *c)* del Cap. *A).*
In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Art. 35

FONDAZIONE IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.
Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo. Le cilindrature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

Art. 36

STUDI PRELIMINARI - PROVE DI LABORATORIO IN SITO

L'Impresa indicherà alla Direzione dei lavori i materiali terrosi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla.
La Direzione dei lavori, in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare.
Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagno-asciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di congelamento ripetute.
Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:
1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometriche);
2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del terreno;
3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;
4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti;
5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.
L'Impresa durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese, presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte quelle che la Direzione dei lavori riterrà opportune.
Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente, mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare ed approvate dalla Direzione dei lavori.

Art. 37

ATTREZZATURA DI CANTIERE

L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione dei lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:
1) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
2) determinazione del limite liquido;
3) determinazione del limite plastico;
4) determinazione del limite di ritiro;
5) determinazione delle caratteristiche granulometriche;
6) determinazione dell'umidità e densità in posto;
7) determinazione del C.B.R. in posto;
8) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.
L'Impresa è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizione di poter seguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Impresa affida l'esecuzione delle analisi.
Il macchinario che l'Impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:
a) in *motolivellatori* che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
b) in *attrezzatura spruzzante* costituita da camions distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
c) in mezzi costipatori costituiti da:
2) *rulli a piè di montone a semplice o a doppio tamburo* del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei lavori;
3) *carrelli pigiatori gommati* muniti di gomme verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;
6) *distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente* i materiali in quantitativi controllati per m2 di superficie;

7) *attrezzatura idonea per la miscelazione* quali: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motograders.
Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza traente oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
4) *rulli vibranti* capaci di sviluppare un carico statico variabile da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa; ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;
5) *rulli compressori* lisci a tre ruote, del peso che approvata dalla Direzione dei lavori prima di essere impiegata.

Art. 38

OPERAZIONI PRELIMINARI

L'area sulla quale dovranno costruirsi le fondazioni dovrà essere sistemata come indicato nel precedente art. 35.
Le buche lasciate nel terreno di impianto dopo l'estirpazione delle radici saranno riempite con cura ed il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti.

Art. 39

PAVIMENTAZIONI DIVERSE

Rientrano in questa categoria la pavimentazione del sentiero natura.
Per l'esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicato e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati e per i quali, dato il loro limitato uso su sentieri naturalistici, non è il caso di estendersi nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione dei lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nei Capitolati speciali da redigere per i lavori da appaltare.

D) LAVORI DIVERSI

Art. 40

STACCIONATE DI SICUREZZA - GRADINI - PANNELLI - SEGNALETICA - CIPPI STRADALI ED OPERE PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE PIOVANE

I cippi stradali della forma e dimensioni indicate nei tipi allegati al contratto, per la parte fuori terra, saranno lavorati a grana ordinaria secondo le prescrizioni di cui all'art. 28.
Il loro collocamento in opera avrà luogo entro fosse di convenienti dimensioni, sopra un letto di ghiaia o di sabbia di altezza di 10 cm e si assicureranno nella posizione prescritta riempiendo i vani laterali contro le pareti della fossa con grossa ghiaia, ciottoli, o rottami di pietre fortemente battuti. Allorquando le staccionate siano poste a difesa di parapetti in muratura, si dovrà evitare ogni contatto immediato con i medesimi lasciando un conveniente intervallo.
In alcuni tratti del ciglio del sentiero a valle, o nei luoghi che la Direzione dei lavori crederà opportuno designare, verranno eseguite staccionate di sicurezza della forma e dimensioni indicate sui disegni.
Nei tratti a scarpata ripida o fiancheggianti corsi d'acqua, ecc., a richiesta della Direzione dei lavori, potranno impiegarsi staccionate di sicurezza.
Ove previsto da progetto, dovranno essere installate apposite staccionate di sicurezza che dovranno avere caratteristiche tali da impedire la fuoriuscita dell'escursionista dalla carreggiata.
Per tutte le categorie di sentiero dovranno essere realizzate idonee opere per la captazione e lo smaltimento delle acque piovane. A tale scopo, contemporaneamente alla formazione del piano i calpestio, dovranno essere predisposte apposite cunette secondo le tipologie previste da progetto.

art. 41

PARCHEGGI E AREE DI SOSTA PER VEICOLI E PERSONE

Le superfici di tutte le aree destinate a sosta di autoveicoli o persone dovranno concludersi con la sistemazione di pavimentazioni filtranti, con il divieto di realizzazione di superfici impermeabili.

All'interno delle aree di sosta per i veicoli saranno realizzati siti per il deposito dei rifiuti. La fornitura, collocazione e gestione dei cassonetti sarà a carico del Comune di ubicazione.
Il rilevato sarà realizzato con la messa in opera di una armatura in pietrisco per uno spessore di 20 -25 cm, relativo costipamento .Le dimensioni del pietrisco saranno per il 60 % di 15 - 20 mm, per il 30 % di 25-40 mm per il 10 % di 10-25mm.
Nella realizzazione dell'armatura andranno rispettate pendenze utili (dal 2 al 4%) e necessarie a favorire il deflusso delle acque meteoriche, la cui regimazione dovrà essere effettuata secondo le modalità appositamente previste. Le superficie delle aree di sosta lungo i sentieri saranno trattate con le stesse modalità delle superficie di calpestio dei sentieri stessi, su indicazione della Direzione dei lavori.

art. 42

AREE DI SOSTA

L'arredo dei sentieri sarà realizzato attraverso opere di bassissimo impatto ambientale, preferibilmente con l'utilizzo di materiale reperito in loco.
Superficie rialzate adatte sia per sedersi che come piano di appoggio saranno realizzate utilizzando i rilevati del suolo o la presenza di elementi quali rocce, tronchi, muri di sostegno, ecc.. L'attento rilievo della morfologia del suolo, fatto di concerto con la Direzione dei lavori, consentirà di individuare, volta a volta la soluzione migliore da adottare e i relativi interventi necessari.
Nelle aree di sosta lungo i sentieri, nei punti previsti dal progetto, saranno realizzati muretti in pietrame a secco o legati con malta da utilizzare come sedili, secondo la Direzione dei lavori. Saranno messi in opera dispositivi utili ad impedire l'accesso ai sentieri, dalle strade carrabili, ai veicoli a due e quattro ruote.
Le passerelle saranno realizzate in legno con spalle in muratura di pietrame, gabbioni, rispettando le caratteristiche e le qualità dei materiali.

art. 43

SISTEMAZIONE DELLE FONTI

Le fonti idriche che si incontrano lungo i sentieri, o in prossimità di essi, avranno la stessa tipologia. Pur mantenendo la struttura esistente, saranno rivestite con pietre naturali dello stesso tipo ed in più avranno un piccolo pannello di lava smaltata nel quale, oltre al logo del Parco dell'Aspromonte, ci sarà l'indicazione della fontana o della località, secondo le consuetudini locali.

art. 44

SENTIERO NATURA E VITA ACCESSIBILE A TUTTI

Carattere sperimentale avrà il sentiero naturalistico accessibile anche ai soggetti portatori di handicap della mobilità ma anche della vista.
Gli interventi prevedono:

- la formazione di un sentiero avente larghezza totale di metri 1.20 costituita da due cordolini laterali costituiti da tavole di castagno di cm 12x2 2 trattate con carbolineum su fondazione di calcestruzzo di cm 20x20 con piano viabile formato da uno strato inferiore di cm 15 di sabbia lavata e da uno superiore di ghiaia in natura di 3/5 cm, compresi successiva rullatura a mano o a macchina; esecuzione di superficie carrabile realizzata con elementi alveolari tipo "Proteggi prato Ritter"; finitura con riempimento delle grate Proteggi prato fino al bordo superiore con ghiaietto steso a mano; sono compresi l'intasamento nella struttura a nido d'ape, con ghiaia minuta o misto granulometrico stabilizzato, con l'onere della necessaria compattazione con rulli statici o vibranti e la sagomatura;
- la posa in opera di sistema Walk-assistent che consentirà ai non vedenti di percorrere il sentiero;
- realizzazione di aree per la sosta e l'osservazione, ma anche per poter svolgere alcuni esercizi ginnici. A tal fine in tali aree saranno collocati pannelli illustrativi e attrezzi del percorso vita. Le superficie di tali aree saranno trattate con le stesse modalità della superficie di calpestio del sentiero stesso. In altre aree saranno messe in opera tavolini per pic-nic senza panca sul bordo più piccolo in modo da favorire l'inserimento della carrozzina. Le superficie di tali aree saranno trattate con le stesse modalità della superficie di calpestio del sentiero fino al tavolino, con pietrisco la parte rimanente. Lungo il percorso è prevista la messa in opera di staccionate d'invito, dissuasori e segnali
- installazione di una tettoia sotto la quale il Comune interessato, stagionalmente potrà collocare un wc mobile per disabili secondo la tipologia allegata al progetto.

Gli interventi previsti pertanto sono:

- un leggero decespugliamento ed eventuale spalcatura per consentire il tracciamento del sentiero e delle aree di sosta;
- la messa in opera di pannelli a nido d'ape e relativo riempimento;
- la messa in opera del fili conduttore e di tutta la tecnologia "Walk assistent";
- l'istallazione dei pannelli informativi, degli attrezzi ginnici e dei tavoli pic-nic
- la messa in opera di staccionate d'invito e dissuasori
- l'istallazione di una tettoia per il wc mobile per disabili.

Art. 45

SEGNALETICA

Per quanto riguarda la segnaletica, l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute, per la segnaletica posta lungo la viabilità, nel vigente **Codice della strada** e nel Capitolato speciale dei segnali stradali predisposto dall'Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del Ministero dei LL.PP.; per la segnaletica relativa alla sentieristica le indicazioni del Regolamento dei sentieri del Parco.

Per quanto possibile saranno utilizzati supporti offerti dalla morfologia dei siti, al fine di ridurre l'impatto ambientale pur mantenendo visibilità al messaggio e per un risparmio dei materiali di supporto.

Sarà curato l'abbellimento del piede con il posizionamento di zolle erbacee o la messa a dimora di piccoli arbusti.

La segnaletica sarà realizzata secondo le indicazioni del Regolamento dei sentieri, come da disegni allegati.

I cartelli disposti con finalità informative dovranno essere collocati in posizione ben visibile, non coperti da altri oggetti o da elementi vegetali.

I segnali o cartelli indicatori vanno realizzati in modo che siano inamovibili e non smontabili in tutto o in parte se non con specifici attrezzi.

Tutti gli spigoli devono essere smussati e gli eventuali bordi accessibili devono essere ripiegati, orlati o a spirale o rivestiti con materiale plastico.

Art. 46

ATTREZZATURE LUDICHE ED ELEMENTI DI ARREDO

Le attrezzature ludiche dovranno rispondere a specifici requisiti che ne garantiscano la sicurezza d'uso, la durabilità, la resistenza agli urti, alle intemperie, alle azione improprie non deliberamente distruttive, l'accessibilità, l'uso a portatori di handicap.

Gli attrezzi dovranno essere stabilmente fissati al suolo con prolungamenti interrati per almeno 0.30 metri o con altri sistemi di ancoraggio; di norma gli ancoraggi devono essere smontabili.

Ad attrezzo montato non devono esserci elementi o parti sporgenti o affioranti dal terreno.

Negli attrezzi in legno, tutti i collegamenti devono essere avvitati; viti e bulloni evono essere adeguatamente coperti e incassati; l'uso dei chiodi non è consentito.

Gli attrezzi non devono presentare spigoli, punte, elementi sporgenti, aperture o fessure, sbarre, in cui possano impigliarsi i vestiti, infilarsi e rimanere incastrate mani, piedi, testa o altre parti del corpo.

Il cemento e il calcestruzzo usato per fondazioni e per parti strutturali deve essere composto e dimensionato in modo da garantire l'assoluta sicurezza e affidabilità in relazione alle caratteristiche del terreno e della costruzione.

Il legno deve essere privo di fessurazioni, spaccature,rotture di fibre, buchi di rami, tagli, giunzioni (a meno che non previste dalla costruzione) deve assicurare la non scheggiatura, la minima flessibilità, la indeformabilità sia ai carichi (l'elemento sottoposto a carichi estesi o concentrati deve o non flettersi o , se si flette, non deve impedire l'uso dell'attrezzo e ritornare nella sua posizione originaria), sia all'umidità(l'attrezzo in ambiente umido deve continuare a svolgere la sua funzione nel complesso e nelle sue parti) e la resistenza ai colpi con minima ammaccatura.

Tutte le superfici circostanti e sottostanti le attrezzature di gioco devono essere valutate e trattate in modo da garantire la massima sicurezza nei casi d'impatto col suolo sia accidentale, sia quando le cadute sono parte integrante del gioco stesso.

Art. 47

SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

Per le semina sulle falde dei rilevati si impiegheranno, secondo la diversa natura del suolo e le istruzioni che saranno date dal Direttore dei lavori, semi di ginestra e di specie autoctone o altre.

Quando la semina si dovesse fare contemporaneamente alla formazione delle scarpate, si spargerà la semente prima che lo strato superiore di terra vegetale abbia raggiunto la prescritta altezza.

Nei casi in cui il terreno fosse già consolidato, si farà passare un rastrello a punte di ferro sulle scarpate parallelamente al ciglio del sentiero e vi si spargerà quindi la semente, procurando di coprirla bene all'atto dello spianamento della terra.

L'Impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove il seme non avesse germogliato.

Per le piantagioni sulle scarpate o sulle banchine si impiegheranno piantine di specie autoctone indicate dalla D.L..

Tali piantagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte, per conseguire una rigogliosa vegetazione, restando l'Impresa obbligata di curarne la coltivazione e, all'occorrenza, l'innaffiamento sino al completo attecchimento.

Le piantine dovranno essere disposte a filari in modo che ne ricadano quattro per ogni metro quadrato di superficie.

Quelle che non attecchissero, o che dopo attecchite venissero a seccare, dovranno essere sostituite dall'Impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.

Le alberature e le siepi i dovranno essere effettuate in modo da non pregiudicare eventuali allargamenti della sede del sentiero. Dovranno essere eseguite previa preparazione di buche delle dimensioni minime di metri 0,80 x 0,80 x 0,80 riempite di buona terra, se del caso, drenate ed opportunamente concimate.

Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con rafia.

Art. 48

LAVORI IN FERRO

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'art. 14 dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei lavori un campione, il quale, dopo essere stato approvato dalla Direzione dei lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nella normativa vigente, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

Art. 49

LAVORI IN LEGNAME

Tutti i legnami da impiegare in opere stabili dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione in conformità alle prescrizioni di cui alle vigenti leggi e norme **U.N.I.** e secondo le disposizioni impartite dal Direttore dei lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da poter ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non sarà tollerato alcun taglio falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

La Direzione dei lavori potrà disporre che nelle facce di giunzione vengano interposte delle lamine di piombo o zinco, od anche cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera di legname dovranno essere solidamente collegate fra loro in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro in conformità alle prescrizioni che verranno date dalla Direzione dei lavori.

Non si dovranno impiegare chiodi per il collegamento dei legnami senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione, se ordinata, della spalmatura di catrame o della coloritura, si dovranno congiungere in prova nei cantieri per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione dei lavori.

Art. 50

LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le seguenti norme:

Art. 51

LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme del vigente **Regolamento oo.pp.**, ovvero si farà riferimento al prezziario pubblicato dalla Regione Calabria - Assessorato agricoltura e foreste, quindi al prezziario della Regione Calabria - Assessorato ai lavori pubblici, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Impresa a norma del vigente **Regolamento oo.pp.**, oppure saranno fatte dall'Impresa, a richiesta della Direzione dei lavori, apposite anticipazioni di danaro sull'importo delle quali sarà corrisposto l'interesse all'anno.

Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 52

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena costatata l'ultimazione dei lavori, il sentiero sarà aperto al pubblico transito. L'Amministrazione però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

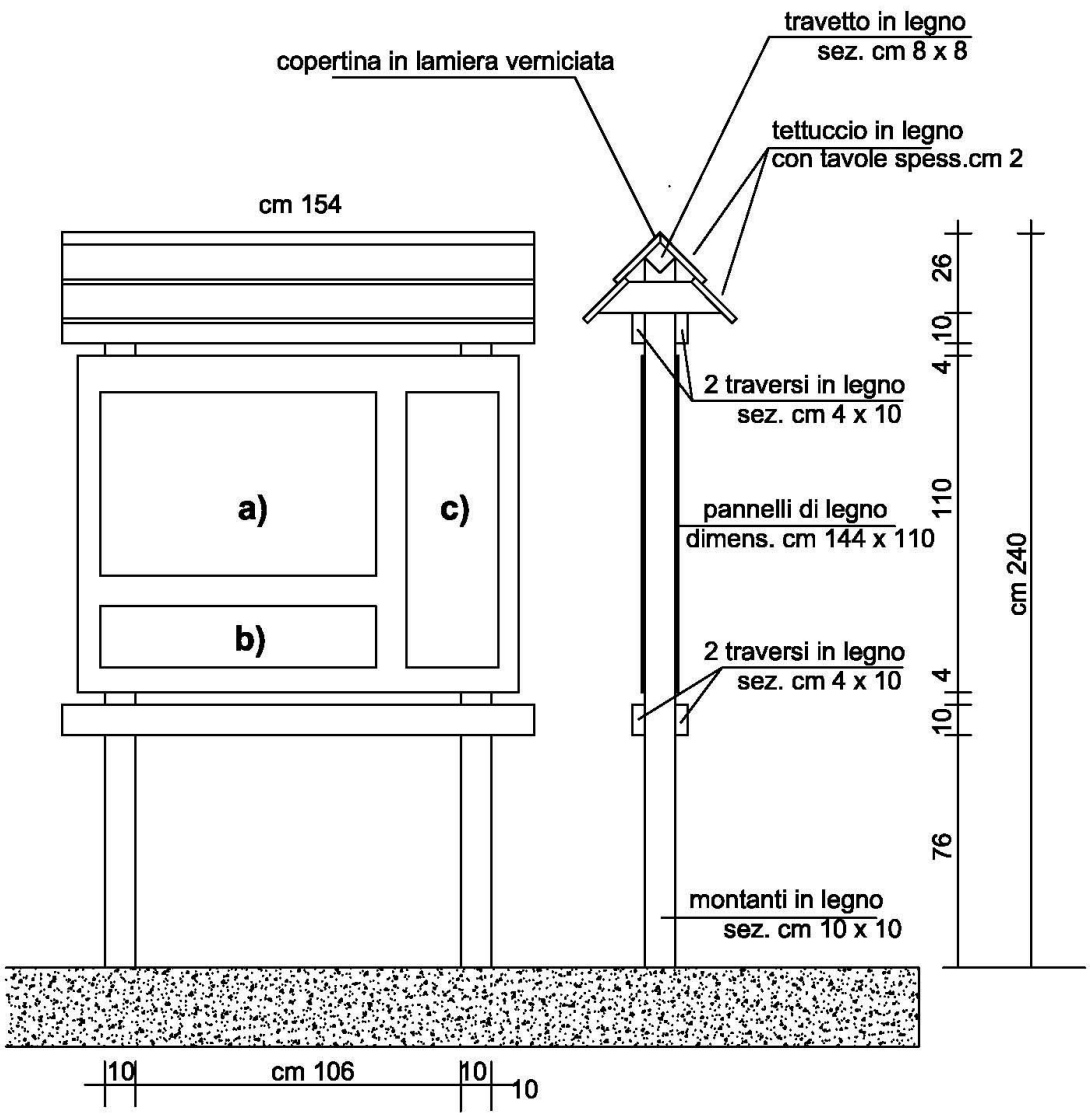
Art. 53

LAVORI E COMPENSI A CORPO

Resta stabilito che il compenso a corpo, di cui all'art. 2 del presente Capitolato, viene corrisposto a compenso e soddisfazione, insieme coi prezzi unitari di ogni categoria di lavori, di tutti gli oneri imposti all'Impresa dal **Capitolato generale**, dalle norme e regolamenti vigenti e dal presente Capitolato speciale, nonché degli oneri anche indiretti che l'Impresa potrà incontrare per l'esecuzione dei lavori e l'efficienza dei cantieri, non ultima, ad esempio, la costruzione ed esercizio di eventuali strade e mezzi di accesso e servizio alle zone dei lavori, anche se non specificatamente menzionati.

L'importo del compenso a corpo, al netto del ribasso di aggiudicazione, è fisso ed invariabile e non è soggetto a revisione prezzi qualunque risulti l'ammontare effettivo dell'appalto e comunque si svolgano i lavori. Esso verrà liquidato con gli stati di avanzamento in rate proporzionali agli importi dei lavori eseguiti.

Allegato c.1



Art. 20 Tabellone d'insieme (segnaletica verticale) del Regolamento provvisorio dei Sentieri

1. Il tabellone d'insieme è utilizzato per fornire informazioni sulla rete dei sentieri e sulla rete stradale d'accesso, su aspetti ambientali e storici riguardanti i territori attraversati e sulle norme comportamentali da seguire.

2. Il tabellone deve essere collocato nei principali luoghi di accesso alla rete dei sentieri, e può essere collocato anche in idonei luoghi nei centri abitati e presso strutture attrezzate per gli escursionisti.

3. La struttura portante del tabellone ospita tre pannelli, sui quali sono rappresentate le seguenti informazioni:

   a) cartografia della rete dei sentieri accessibile dal punto in cui è collocato il tabellone (pannello rettangolare di 90x60 cm);

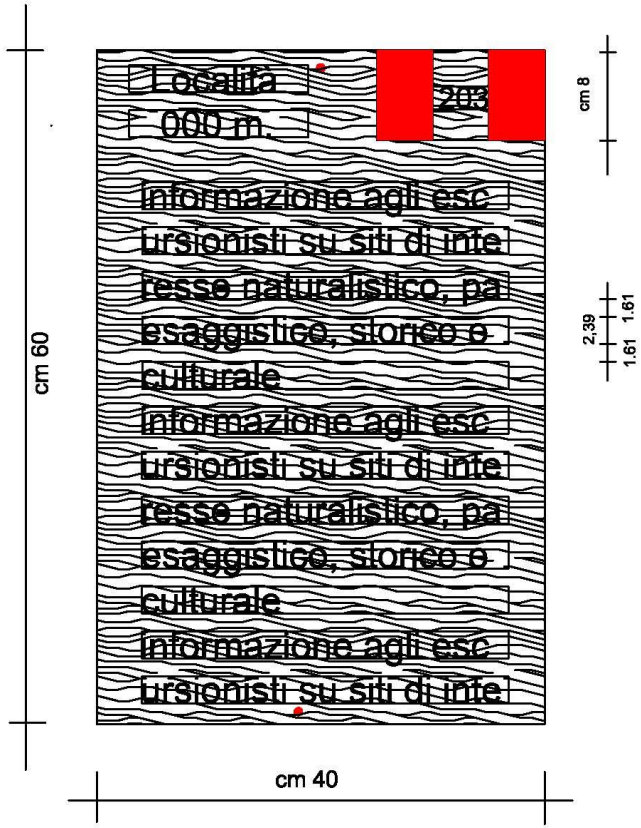
   b) elenco dei sentieri accessibili dal punto in cui è collocato il tabellone, con indicazione della difficoltà, dei tempi di percorrenza e di altre informazioni essenziali (pannello rettangolare di 90x20 cm);

   c) note descrittive di carattere ambientale e storico riguardanti il territorio e norme comportamentali per l'escursionista (pannello rettangolare di 30x90 cm).

4. L'aggiornamento del contenuto dei pannelli è a cura dell'Ente Parco, che con cadenza almeno annuale ne verifica la corrispondenza delle informazioni contenute con la situazione corrente della rete dei sentieri.

scala 1/20

Allegato c.2



Art. 21 Tabella informativa (segnaletica verticale) del Regolamento provvisorio dei Sentieri

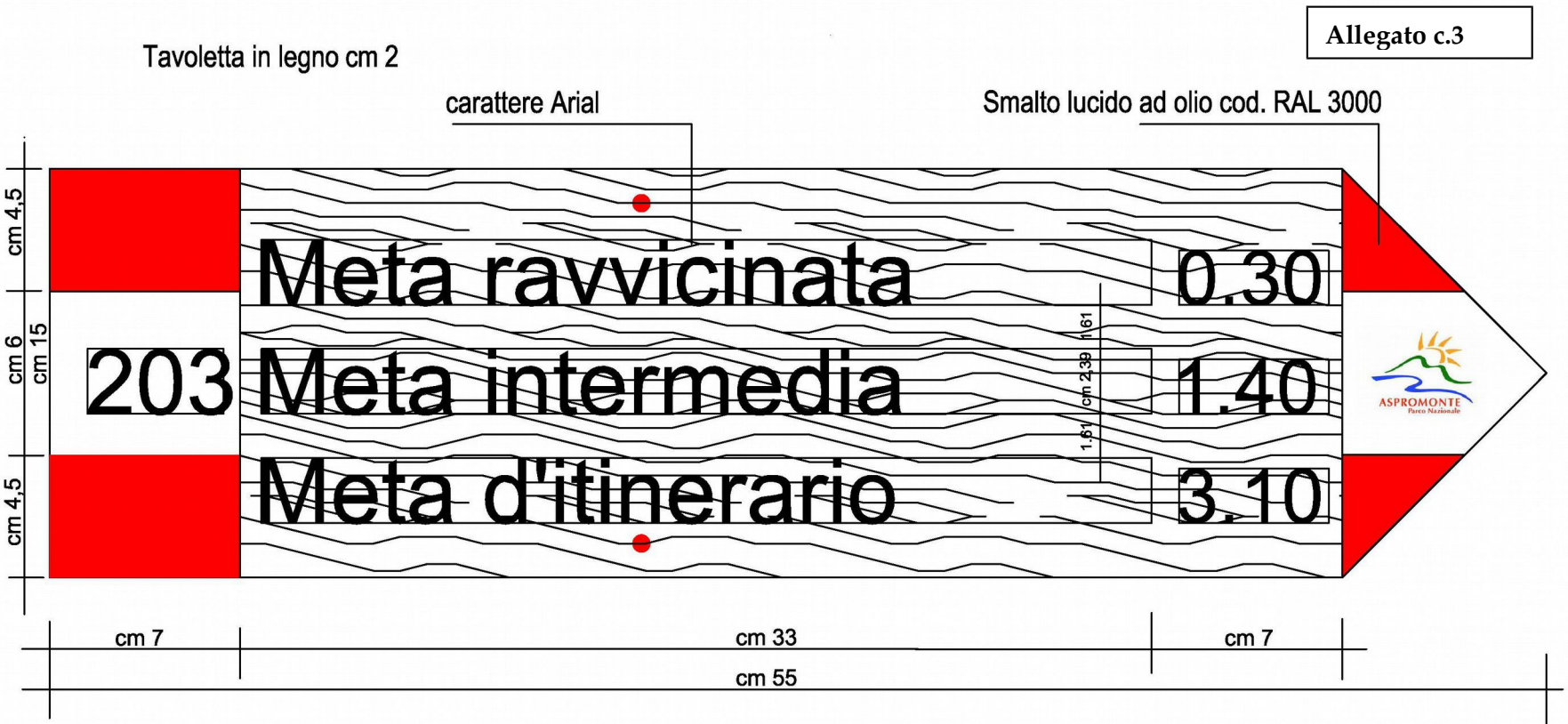
1. La tabella informativa è utilizzata per fornire agli escursionisti informazioni su siti di interesse naturalistico, paesaggistico, storico o culturale.

2. La tabella può essere collocata in corrispondenza di siti di interesse naturalistico, paesaggistico, storico o culturale localizzati lungo il sentiero o nelle sue immediate vicinanze, o comunque visibili da esso.

3. La tabella ha dimensioni di 40x60 cm e riporta in alto a sinistra l'indicazione della località, in alto a destra una miniatura del segnavia numerato (art. 28), e nella parte restante una descrizione del sito e dei motivi di interesse.

scala 1/5

Allegato c.3



Art. 22 Tabella segnavia (segnaletica verticale) del Regolamento provvisorio dei Sentieri

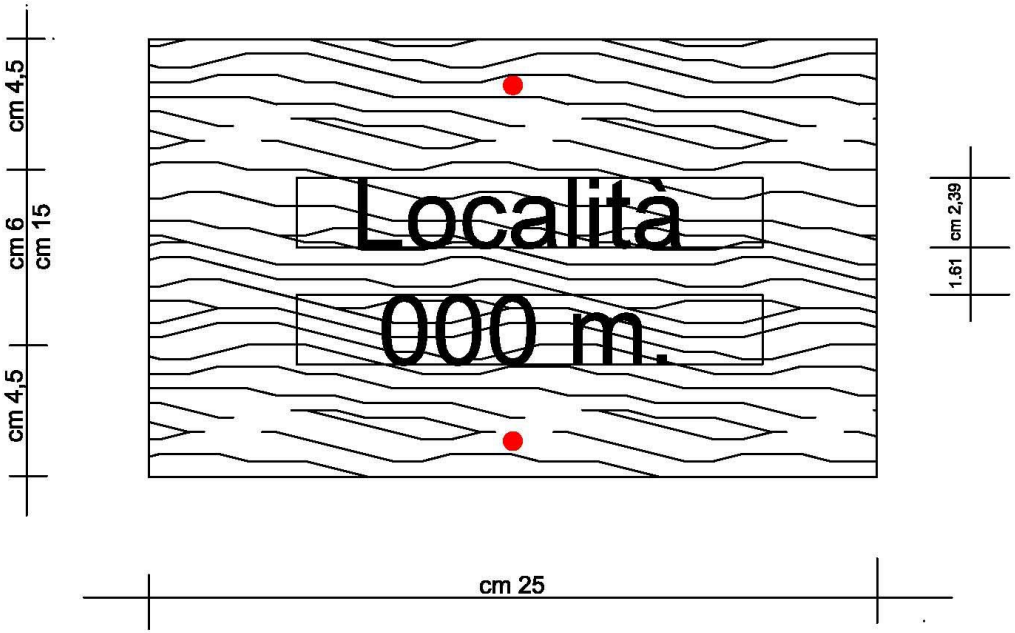
1. La tabella segnavia è utilizzata per indicare la direzione delle località di destinazione del sentiero e il tempo di percorrenza necessario a raggiungerle.

2. La tabella deve essere collocata agli estremi dell'itinerario, agli incroci ed eventualmente in altri punti significativi, qualora sia notevole la distanza da altre tabelle.

3. La tabella ha dimensioni di 55x15 cm a forma di freccia, con la punta rossa e la coda rossa-bianco-rossa a bande orizzontali sulla quale è indicato il numero del sentiero, e riporta fino a tre indicazioni di destinazioni con i relativi tempi di percorrenza, disposte ciascuna su una riga in ordine di crescente di distanza dall'alto verso il basso.

Scala 1/2

Allegato c.4



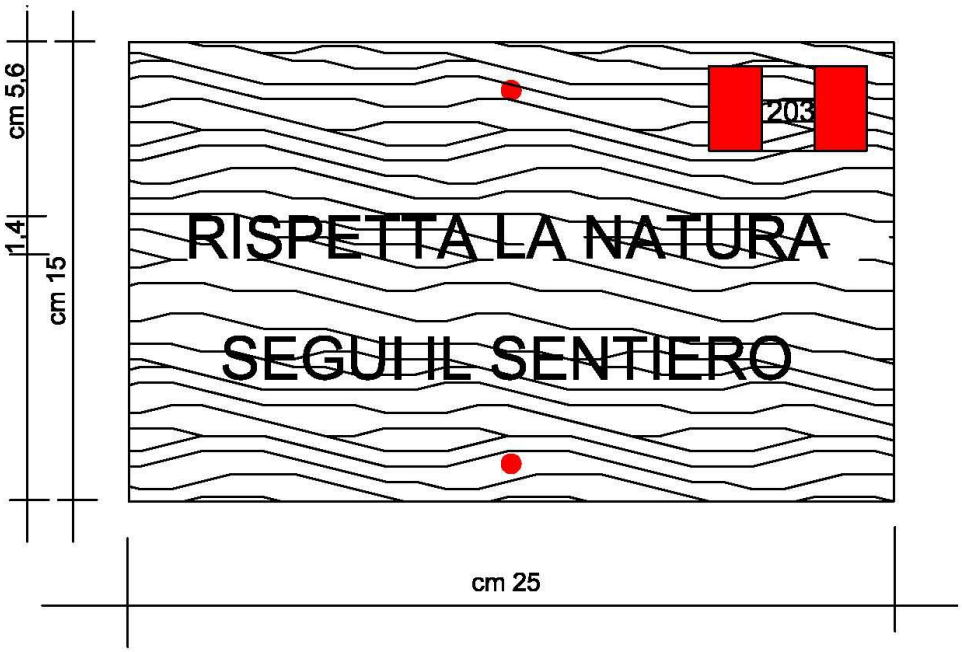
Art. 23 Tabella località (segnaletica verticale)

1. La tabella località è utilizzata per indicare la denominazione della località nella quale è collocata e la relativa quota altimetrica.

2. La tabella deve essere collocata agli incroci, in altri punti significativi, e comunque in tutte le località indicate in almeno una tabella segnavia.

3. La tabella ha dimensioni di 25x15 cm e riporta in alto l'indicazione della località e in basso la quota altimetrica.

Allegato c.5



Art. 24 *Tabella di divieto di abbandono del sentiero (segnaletica verticale)*

1. La tabella di divieto di abbandono del sentiero è utilizzata per indicare l'obbligo di seguire il sentiero senza allontanarsi da esso.

2. La tabella deve essere collocata nei punti in cui il sentiero fa il suo ingresso nella zona A del Parco, e all'interno di tale zona in tutti i punti in cui si presentano ramificazioni verso sentieri non individuati nel Catasto.

3. La tabella ha dimensioni di 25X15 cm e riporta in alto a destra una miniatura del segnavia numerato (art. 28) e in basso le diciture "rispetta la natura" e "segui il sentiero" disposte su due righe.

Art. 30 Indicazione di fonte d'acqua

1.Il segnale di indicazione di fonti di acqua è utilizzato per indicarne la presenza e la distanza dal punto in cui è collocato.

2.Il segnale può essere collocato in tutti quei punti in cui una fonte d'acqua potabile è presente a breve distanza dal sentiero, se il percorso che congiunge il sentiero alla fonte è ben individuabile e presenta difficoltà non superiori a quelle del tratto di sentiero sul quale è apposto il segnale. L'apposizione del segnale è sempre vietata nella zona A del Parco.

3.Il segnale ha dimensioni di 20 X 4 cm e forma di freccia, con sfondo rosso e la dicitura "acqua" seguita dalla distanza della fonte dal sentiero. Esso deve essere realizzato secondo le modalità previste dall'art. 26 per la segnaletica orizzontale oppure, qualora ciò non sia possibile, deve essere realizzato conformemente a quanto previsto dall'art. 19 per la segnaletica verticale.

Allegato c.6 Prescrizioni per la tabellazione verticale e segnaletica orizzontale

Unificazione della segnaletica

La segnaletica dei sentieri ricadenti nell'area del Parco Nazionale dell'Aspromonte deve essere conforme a quanto previsto dal *Regolamento per la fruizione e la gestione della rete dei sentieri dell'Aspromonte,* adottato con Deliberazione di Consiglio Direttivo n° 9 del 14.02.2008, al fine di garantire l'uniformità della stessa. La conformità deve essere rispettata per quanto riguarda i criteri di localizzazione, i materiali impiegati, il contenuto e la forma grafica delle informazioni fornite nella segnaletica stessa.

Segnaletica verticale

Le informazioni della segnaletica verticale sono fornite su **tabelle collocate ad altezza compresa fra 1,20 m e 2,20 m sul livello del sentiero**, a breve distanza da esso garantendo la massima visibilità da ogni direzione e l'assenza di disturbo o pericolo agli escursionisti.

Tutte, compresi i tabelloni di insieme, devono riportare il logo del Parco.

Le tabelle sono realizzate utilizzando legno opportunamente trattato.

Per i tabelloni d'insieme (art.20) e le tabelle informative (art. 21) è consentito l'utilizzo di pannelli di alluminio o altro idoneo materiale da fissare sulla tabella di legno, in modo da garantire una qualità di riproduzione grafica adeguata.

Le tabelle sono fissate su pali o su oggetti inamovibili esistenti, con esclusione di alberi e manufatti di valenza storica o architettonica. Nel caso di utilizzo di pali, essi devono essere costituiti di legno scortecciato e stagionato opportunamente trattato in modo da garantirne la massima durata. La sezione trasversale dei pali deve essere circolare o quadrata, il cui diametro o lato non deve essere inferiore a 8 cm per tutta la segnaletica verticale, ad eccezione dei tabelloni d'insieme (art.20) per i quali si devono prevedere due pali di dimensione trasversale non inferiore a 10 cm. **Il fissaggio al suolo è garantito mediante interramento per una profondità non inferiore ad un terzo della massima quota fuori terra, con eventuale rafforzamento mediante la disposizione di materiale litoide non legato attorno al palo e l'uso di zanche metalliche.**

Segnaletica orizzontale

Le informazioni della segnaletica orizzontale sono dipinte su rocce, su tronchi di alberi o comunque su altri oggetti inamovibili posti ai margini del sentiero.

Tutte la segnaletica orizzontale è dipinta con i colori bianco e rosso, ed eventuali scritte sono in nero.

- Segnavia semplice ha dimensioni di 15×8 cm ed è costituito da due strisce orizzontali di uguale dimensione: rossa quella superiore e bianca quella inferiore, da apporre al più ogni 400 m;
- Segnavia numerato ha dimensioni di 15×8 cm ed è costituito da tre strisce verticali di colore rosso-bianco-rosso, con indicazione del numero del sentiero sulla striscia centrale da utilizzare in sostituzione del segnavia semplice, in prossimità degli incroci;
- Picchetto segnavia e ometto di pietre

Il picchetto segnavia semplice è costituito da un palo di legno scortecciato di sezione trasversale circolare o quadrata, il cui diametro o lato deve essere compreso fra 6 e 8 cm. Il palo deve essere infisso nel terreno per almeno un terzo della sua quota fuori terra, che deve essere compresa fra 40 cm e 80 cm. Sulla sommità del palo è dipinto a tutto tondo il segnavia semplice.

Il picchetto segnavia numerato è identico al picchetto segnavia semplice, con la sola aggiunta del numero del sentiero in prossimità della sommità del palo, ripetuto su almeno due punti diametralmente opposti.

L'ometto di pietre è costituito da un accumulo piramidale di materiale litoide, di altezza compresa fra 40 cm e 80 cm.

Parco Nazionale dell'Aspromonte

RISERVA INTEGRALE (ZONA A)

qui l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità

Non raccogliere fiori, insetti, minerali, funghi e prodotti del sottobosco

- *Ne pas ramasser les fleurs, les insectes, les minéraux, les champignons et les produits du sous-bois*
- *Do not collect flowers, insects, minerals mushrooms or undergrowth*
- *Das Sammeln von Blumen,Insekten, Mineralien, Pilzen und Unterholzfrüchten ist untersagt*

Non disturbare e danneggiare la fauna selvatica

- *Ne pas déranger ni endommager la faune*
- *Do not disturb or harm the wildlife*
- *Die Fauna darf weder gestört noch beschädigt werden*

Non cacciare o pescare

- *Ne pas chasser ou pêcher*
- *Do not hunt or fish*
- *Das Jagen und Fischen ist nicht erlaubt*

Non accendere fuochi all'aperto

- *Ne pas allumer de feu en plein air*
- *Do not light fires outdoor*
- *Es darf kein Feuer im Freien entfacht werden*

Non campeggiare al di fuori delle aree attrezzate

- *Ne pas camper en dehors des zones équipées*
- *Do not camp outside the specially equipped areas*
- *Es darf nicht außerhalb der dafür vorgesehenen Zonen gezeltet werden*

Non introdurre cani, salvo se tenuti al guinzaglio

- *Ne pas introduire de chiens, sauf si tenus en laisse*
- *Do not bring dogs into the park, except when leashed*
- *Es dürfen keine Hunde mitgebracht werden, es sei denn, sie werden an der Leine geführt*

Non abbandonare i rifiuti

- *Ne pas abandoner de déchets*
- *Do not litter*
- *Es darf kein Müll hinterlassen werden*

Non effettuare percorsi fuoristrada e non parcheggiare nei prati e nei boschi

- *Ne pas effectuer de parcours en dehors des sentiers et ne pas se garer dans les prés*
- *Do not drive cross-country or park on the meadows*
- *Das Zurücklegen von Geländestrecken und das Parken auf den Grünflächen ist nicht erlaubt*

Osserva in silenzio la fauna e la natura

- *Observez la faune et la nature en silence*
- *Watch the wildlife and nature in silence*
- *Beobachte die Fauna und die Natur in Stille*

Segui il sentiero e visita possibilmente il Parco con una guida

- *Suivez le sentier et visitez le Parc avec un guide*
- *Follow the footpath and visit the park with a guide*
- *Folge den Wegen und besichtige den Park mit einem Führer*

Fotografa la natura

- *Photographiez la nature*
- *Photograph nature*
- *Fotografiere die Natur*

Cammina senza fretta lungo i sentieri

- *Marchez sans vous pressez le long des sentiers*
- *Stroll along the footpaths*
- *Begehe die Wege ohne Eile*

Informati presso i centri visita e i musei

- *Informez-vous auprès des centres de visite et des musées*
- *Get informatiosn from the visitor centres and museums*
- *Hol dir Informationen bei den Besichtigungszentren und den Museen*

Esplora l'ambiente con i sentieri natura

- *Esplorez l'environnement avec les sentiers de decouverte*
- *Explore your surroundings using the nature trails*
- *Entdecke die Umgebung mit Hilfe der Naturwege*

Apprezza la cucina tradizionale e i prodotti tipici

- *Appréciez la cuisine traditionnelle et les produits typiques*
- *Enjoy traditional cuisine and typical products*
- *Genieße die traditionelle Küche und die typischen Erzeugnisse*

Avvicinati all'architettura e alle tradizioni locali

- *Intéressez-vous à l'architecture et aux traditions locales*
- *Discover the local architecture and traditions*
- *Lerne die Architektur und die Traditionen der Gegend kennen*

Per le violazioni si applicano le sanzioni amministrative previste dall'art. 30 comma 2 della legge n. 394/1991 (minimo € 25 massimo € 1.032) e le sanzioni penali previste per la caccia, il disturbo e il danneggiamento della fauna, la pesca, la raccolta di specie vegetali particolarmente protette l'abbandono di rifiuti. Informazioni più dettagliate sono contenute nel testo del Regolamento del Parco.

Pour les violations, on appliquera les sanctions administratives prévues par l'art. 30 alinéa 2 de la Loi n. 394/1991 (minimum € 25 maximum € 1032) et le sanctions penales prévues pour la chasse, le derangement et l'endommagement de la faune, la péche, la récolte d'espéces végétales particulièrement protégées ed l'abandon de déchets. Des informations plus détaillées figurant dans le texte du règlement du Parc

Violations are subject to the administrative sanctions provided for by art. 30, paragraph 2 of Law no. 394/1991 (minimum € 25 maximum € 1,032) and the criminal sanctions for hunting, disturbance and harming wildlife, fishing, collection of plant species specially protected abandonment of waste. More detailed information is contained in the text of the Regulations of the Park.

Bei Verstößen gelten die Verwaltungsstrafen gemäß Artikel 30, Absatz 2 des Gesetzes Nr. 394/1991 (Minimum € 25, Maximum € 1.032) sowie strafrechtliche Sanktionen für die Jagd, Störung und Beschädigung der Fauna, Angeln, das Sammeln von besonders geschützten Pflanzenarten, das Zurücklassen von Abfällen. Weitere detaillierte Informationen sind im Text der Verordnungen des Parks enthalten.

Parco Nazionale dell'Aspromonte

Non raccogliere fiori, insetti, minerali, funghi e prodotti del sottobosco

- *Ne pas ramasser les fleurs, les insectes, les minéraux, les champignons et les produits du sous-bois*
- *Do not collect flowers, insects, minerals mushrooms or undergrowth*
- *Das Sammeln von Blumen, Insekten, Mineralien, Pilzen und Unterholzfrüchten ist untersagt*

Non disturbare e danneggiare la fauna selvatica

- *Ne pas déranger ni endommager la faune*
- *Do not disturb or harm the wildlife*
- *Die Fauna darf weder gestört noch beschädigt werden*

Non cacciare o pescare

- *Ne pas chasser ou pêcher*
- *Do not hunt or fish*
- *Das Jagen und Fischen ist nicht erlaubt*

Non accendere fuochi all'aperto

- *Ne pas allumer de feu en plein air*
- *Do not light fires outdoor*
- *Es darf kein Feuer im Freien entfacht werden*

Non campeggiare al di fuori delle aree attrezzate

- *Ne pas camper en dehors des zones équipées*
- *Do not camp outside the specially equipped areas*
- *Es darf nicht außerhalb der dafür vorgesehenen Zonen gezeltet werden*

Non introdurre cani, salvo se tenuti al guinzaglio

- *Ne pas introduire de chiens, sauf si tenus en laisse*
- *Do not bring dogs into the park, except when leashed*
- *Es dürfen keine Hunde mitgebracht werden, es sei denn, sie werden an der Leine geführt*

Non abbandonare i rifiuti

- *Ne pas abandoner de déchets*
- *Do not litter*
- *Es darf kein Müll hinterlassen werden*

Non effettuare percorsi fuoristrada e non parcheggiare nei prati e nei boschi

- *Ne pas effectuer de parcours en dehors des sentiers et ne pas se garer dans les prés*
- *Do not drive cross-country or park on the meadows*
- *Das Zurücklegen von Geländestrecken und das Parken auf den Grünflächen ist nicht erlaubt*

Osserva in silenzio la fauna e la natura

- *Observez la faune et la nature en silence*
- *Watch the wildlife and nature in silence*
- *Beobachte die Fauna und die Natur in Stille*

Segui il sentiero e visita possibilmente il Parco con una guida

- *Suivez le sentier et visitez le Parc avec un guide*
- *Follow the footpath and visit the park with a guide*
- *Folge den Wegen und besichtige den Park mit einem Führer*

Fotografa la natura

- *Photographiez la nature*
- *Photograph nature*
- *Fotografiere die Natur*

Cammina senza fretta lungo i sentieri

- *Marchez sans vous pressez le long des sentiers*
- *Stroll along the footpaths*
- *Begehe die Wege ohne Eile*

Informati presso i centri visita e i musei

- *Informez-vous auprès des centres de visite et des musées*
- *Get informatiosn from the visitor centres and museums*
- *Hol dir Informationen bei den Besichtigungszentren und den Museen*

Esplora l'ambiente con i sentieri natura

- *Esplorez l'environnement avec les sentiers de decouverte*
- *Explore your surroundings using the nature trails*
- *Entdecke die Umgebung mit Hilfe der Naturwege*

Apprezza la cucina tradizionale e i prodotti tipici

- *Appréciez la cuisine traditionnelle et les produits typiques*
- *Enjoy traditional cuisine and typical products*
- *Genieße die traditionelle Küche und die typischen Erzeugnisse*

Avvicinati all'architettura e alle tradizioni locali

- *Intéressez-vous à l'architecture et aux traditions locales*
- *Discover the local architecture and traditions*
- *Lerne die Architektur und die Traditionen der Gegend kennen*

Per le violazioni si applicano le sanzioni amministrative previste dall'art. 30 comma 2 della legge n. 394/1991 (minimo € 25 massimo € 1.032) e le sanzioni penali previste per la caccia, il disturbo e il danneggiamento della fauna, la pesca, la raccolta di specie vegetali particolarmente protette l'abbandono di rifiuti. Informazioni più dettagliate sono contenute nel testo del Regolamento del Parco.

Pour les violations, on appliquera les sanctions administratives prévues par l'art. 30 alinéa 2 de la Loi n. 394/1991 (minimum € 25 maximum € 1032) et le sanctions penales prévues pour la chasse, le derangement et l'endommagement de la faune, la pêche, la récolte d'espècies végétales particulièrement protégées ed l'abandon de déchets. Des informations plus détaillées figurant dans le texte du règlement du Parc

Violations are subject to the administrative sanctions provided for by art. 30, paragraph 2 of Law no. 394/1991 (minimum € 25 maximum € 1,032) and the criminal sanctions for hunting, disturbance and harming wildlife, fishing, collection of plant species specially protected abandonment of waste. More detailed information is contained in the text of the Regulations of the Park.

Bei Verstößen gelten die Verwaltungsstrafen gemäß Artikel 30, Absatz 2 des Gesetzes Nr. 394/1991 (Minimum € 25, Maximum € 1.032) sowie strafrechtliche Sanktionen für die Jagd, Störung und Beschädigung der Fauna, Angeln, das Sammeln von besonders geschützten Pflanzenarten, das Zurücklassen von Abfällen. Weitere detaillierte Informationen sind im Text der Verordnungen des Parks enthalten.

Allegato f. Facsimile di Cartello stradale di valorizzazione e promozione e confine del Parco

Allegato g. Facsimile di Cartello stradale di valorizzazione e promozione in prossimità di centro abitato

Allegato h. facsimile dei Cartelli stradali - segnale di direzione Parco